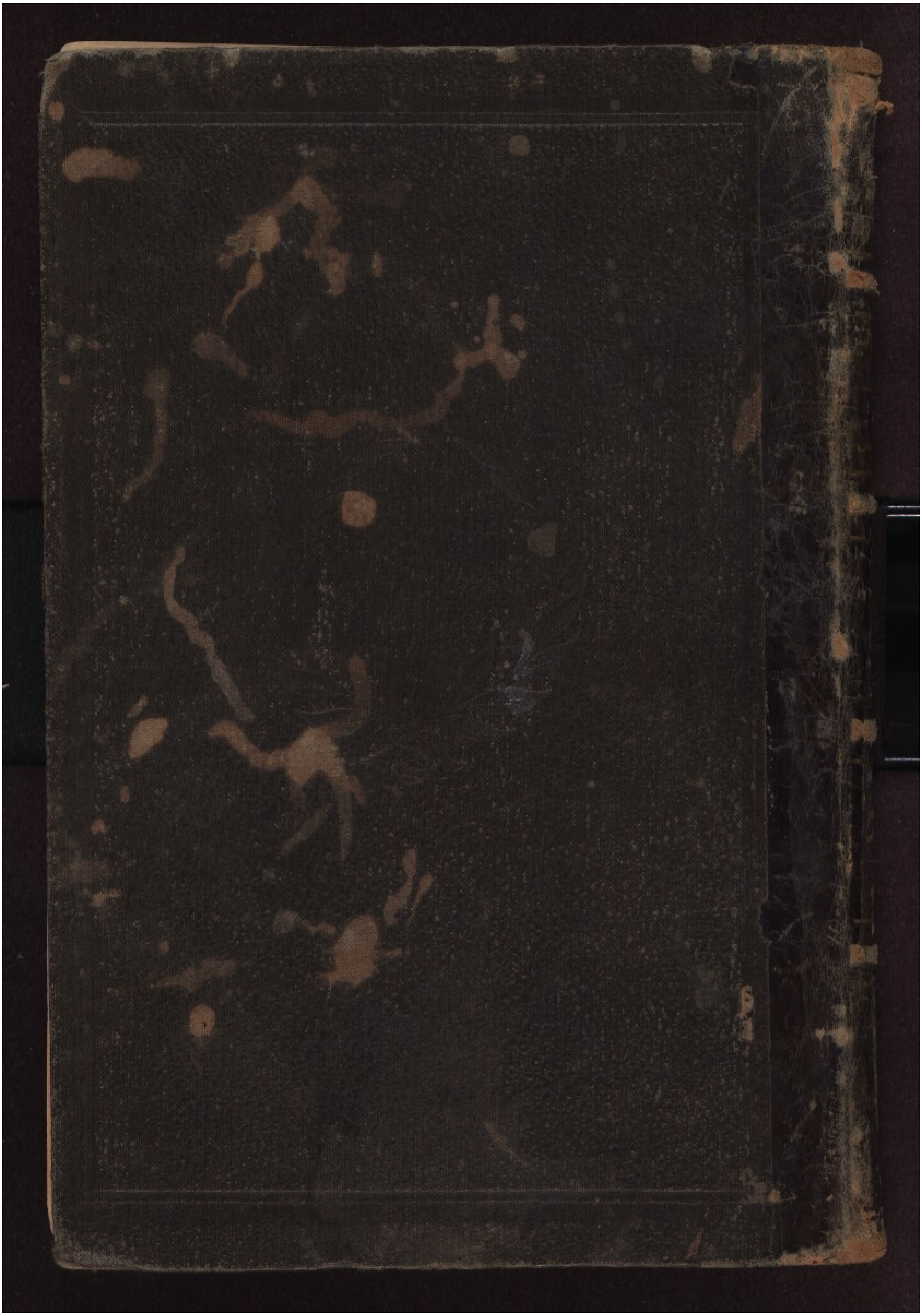
This PDF was generated on 05/01/2017 from online resources as part of the Qatar Digital Library's digital archive.

The online record contains extra information, high resolution zoomable views and transcriptions. It can be viewed at:
http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913

Reference	12913
Title	A Summary of the Structure of Plant Parts and Their Functions
Date(s)	1887 (CE, Gregorian)
Written in	Arabic in Arabic
Extent and Format	93 items
Holding Institution	Qatar National Library Heritage Collection
Copyright for document	Creative Commons Attribution Licence

About this record

The work presented here is Kitāb mukhtaṣar tarkīb a'ḍā' al-nabāt wa waẓā'ifihā (A summary of the structure of plant parts and their functions) by 'Uthmān Ghālib (1845−1920), an Egyptian physician and botanist. In a brief preface, he states that his aim is "to write concise books on the (various) branches of natural history so that they could be used in elementary schools." He explains that "since botany, as the other branches of the natural sciences, requires 'visualization' for its apprehension, I strove to produce the necessary figures, in order that through them the student could achieve the knowledge that he desires." The format approximates to a glossary, with the definitions accompanied by line drawings. Among the topics presented are features of plant cells, such as crystalline inclusions, starch, inulin, tannin, and chlorophyll; sexual and asexual cell reproduction; anatomical information on roots, stems, leaves, flowers, fruit, and seeds; fertilization; geotropism; heliotropism; and plant pathologies. The work concludes with a table of contents. It was printed by lithography in Cairo in 1887. Ghālib was born in Giza and graduated from Qasr al-'Aynī medical school in 1871, where in 1881 he taught natural history, and later served as vice-chancellor of the school and the hospital and director of the Qasr al-'Aynī botanical garden. This work was commissioned by Ya'qūb Artīn Pāsha, an Armenian Egyptian man of letters who served as deputy information minister of Egypt from 1884 to 1919 and is considered a pioneer in the field of education in Egypt.



Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.1

١/٢٧/١٢
٣٠٠٣٨٣٤

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.2

كتاب

١٤٩٦
١٨٨٧
١٠٩

مختصر تركيب اعضاء النبات ووظائفها

للدكتور عثمان غالب

نظارة المعارف
٢٦١ ، ٢٧٥

طبعة أولى

١٨٨٧ ١٣٠٤

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.3

قد طلب مني سعادة يعقوب باشا ارتين وكيل نظارة المعارف
العمومية ان اضع كتبا مختصرة في فروع التاريخ الطبيعي كي يتأتى
استعمالها في المدارس الابتدائية لمزيد الانتظام من تلامذتها
في سلك المدارس الخصوصية فاجبت سعادته بما طلب لما
رايت في ذلك من المنفعة ولما لسعادته من المآثر الحسنة
الجليلة وشرعت في جمع العبارات الآتية في علم حياة النبات والجهد
في وضعها بكيفية بها تكون سهلة التناول للمبتدي حتى بذلك
يمكنه الارتقا الى العلوم العالية بكل سهولة وحيث
ان علم النبات كباقي فروع التاريخ الطبيعي الاخرى يحتاج
تعليمه للمشاهدة اجتهدت في وضع الاشكال الضرورية حتى
بواسطتها يتمكن الطالب من معرفة ما يرد اليه

مصر　　　　عثمان
١٨٨٧　　　　غالب

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.4

الفرق بين الاجسام الحية وغير الحية

من يتامل بعين الحقيقة فيما يحيط به من الاجسام الموجودة على سطح الارض
وما اودع فيها من الصفات الخاصة يقر بانها ذات صور واشكال
وصفات مختلفة فمنها المعادن والاحجار والصخور وهذا ما يسميه
الطبيعيون بالمعدنيات ومنها الحشائش والاشجار والشجيرات
وهذا ما يسمى في عرفهم بالنباتات ومنها الحشرات والاسماك
والزواحف والطيور والثديية وهذا ما يسمونه بالحيوانات
ومن ذلك كله تتكون الكائنات الطبيعية التي يتالف من وجودها
عالم الوجود

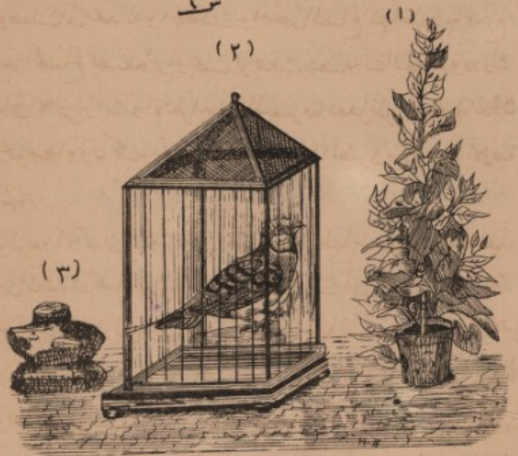
ولسهولة معرفة الفرق بين هذه الاجسام نضرب مثلا بما سنذكره
فنقول

لنترك كما في شكل (١) حجرا وطيرا ونباتا في محل ثم نغلقه ونعود اليه بعد
مضي اربعة اشهر ونتفقد حالة كل منها فنجد ان النبات مات وما بقي
منه غير آثار اوراق جافة وان الطير مات وما بقي منه غير الريش
والعظام واما الحجر والاناء الذي كان النبات مغروسا في الطين المظروف
داخله فلم يكابد كل منهما ادنى تغير بل بقي على ما كان عليه ومن هنا يرد
سوال وهو

ما الذي حصل في هذه الثلاثة اشيا فالجواب عن ذلك سهل وهو ان
كلا من الطير والنبات مات بسبب حرمان الاول من التغذية والثاني

من الما الضروری لربته وتغذيته واما الحجر فبما انه كان غير حی فلم يمت لعدم احتياجه للاكل والشرب ومن ذلك يعلم ان الكائن الحی يتصف باحتياجه للتغذية بحيث لو حرم منها تفقد

شد



(١) نبات (٢) طير موضوع بكيفية بها يمكن وصول الهوا اليه
(٣) قطع احجار موضوعة فوق بعضها

حياته بعد زمن مختلف الطول واذاً فالكائنات بعضها حی او عضوی كالنبات والطير والاخر غير حی ای غير عضوی كالاحجار والمعادن ونحوها

ولكن ما ضرورة كل من الاكل والشرب للكائن الحی لانا اذا نظرنا لجسم الطير

الطير وكمية الحبوب التی يتغذی بها مدة اربعة شهور مثلا نجد ان هذه الاخيرة تعادل حجمه عشرين مرة علی الاقل مع انه لم يزد عما كان عليه اولا فاين ذهب هذا الاكل كله فالجواب عن ذلك انه لما تناول الحبوب وصلت الی معدته وانهضمت وامتص الصالح منها للتغذية وخرج غير الصالح بصفة براز بحيث لو جمعت فضلات التغذية وقدرت باقی الافرازات والاخراجات المنصرفة بفعل ظواهر الحياة تعادل مجموعها وزن كمية الحبوب التی استعملها الطير فی مدة هذه الاربعة شهور

ولنرجع الآن الی الثلاثة اشيا التی نؤسس عليها موضوع كلامنا فنقول من المعلوم ان اصل النبات بزرة زرعت ونبتت فنمت ونشا عنها اوراق ثم ازهرت وكونت لبزور متی زرعت كل واحدة منها نشأ عنها نبات علی شاكلة الاصل وانه مهما اعطی لها من الاغذية بعد ذلك بواسطة الری لابد ان تموت وتنتهی حياتها وان الطير حيوان خرج صغيرا من بيضة ای بزرة ومتی كبر ونمی وصار بالتغذية مساويا لجسم ابويه يبيض ويكثر نوعه ومتی تقدم فی السن يضمحل قهرا عن استدامة التغذية فينطفی ويفرغ اجله ومن ذلك يتساوی النبات والطير من حيث ابتدا حياتهما بالولادة وانتهائهما بالموت اما الحجر فلا يماثلهما فی ذلك لانه لو وضع فی مكان عدة سنين او قرون متوالية مصانا عن الطوارئ لبقی علی ما هو عليه بدون تغير كما اسلفنا لانه لا يعيش ولا يتوالد

ينتج من ذلك انه يوجد نوعان من الاجسام الحائطة بناحية وغير حية كما اسلفنا وهذا اول تقسيم ينبغی اعتباره فی الطبيعة

وبصرف النظر عن الحجر وباقی الاجسام الغير الحية والتامل فی كل من النبات

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.6

والطير بجدهما غير متشابهين لان الاول نبات والثانى حيوان وكلاهما لايشابه الاخر ابداً ومن ذلك تنقسم الكائنات الحية الى نباتات وحيوانات تمتاز عن بعضها بكون الاولى ذات لون اخضر ولها اوراق وازهار وجذور ومع ذلك فهذا لا يسوغ اطلاقه فى جميع الاحوال فان النباتات الفطرية ليست ذات لون اخضر ومجردة عن الاوراق والازهار حال كونها فى الحقيقة نباتات وحينئذ فلا يوجد وصف عمومى تمتاز به الحيوانات عن النباتات سواء كانت خفية اعضاء التناسل او حشائش او اشجار او شجيرات غير عدم الحركة ومع ذلك فهذا القول ليس مطرداً كما سنراه

واما الحيوانات فبعكس ذلك فان الطير لا يكون قاصرا عن الحركة الا مدة النوم ومتى بزغت الشمس واستضاءت المحلات يذهب من مكان الى اخر ويحرك ذنبه يمينا ويسارا او راسه الى الاعلى والاسفل ومثله فى ذلك القط والذباب والسمك الاحمر الذى يربيه الكثيرون ويضعه فى قطرميزات ممتلئة بالماء بقصد الزينة فان جميعها حيوانات لانها تتحرك وتمشى وتثب وتجرى وتطير وتسبح واذاً فالحركة مما تمتاز به الحيوانات عن النباتات ولكن اصل الحركة ضرورية للحيوان نعم انها مهمة جدا لان النبات المنغرس فى الارض يمتص منها بجذوره المواد الغذائية التى يتناول بعضها من الهواء باوراقه كما سنراه عند ما نتكلم على كيفية تغذية النباتات وعليه فلا حاجة لتحركه لان اغذيته منبثة فى الارض المنغرس فيها واما الحيوان فبعكس ذلك لانه غير متمتع بجذور كالنباتات بل له معدة داخل جسمه يجمع فيها الغذاء المتخذ من اوساط متنوعة وهذا هو السبب فى ضرورة تحركه فالسمك يجرى خلف الدود ليتغذى به والهدهد خلف الذباب والقط خلف الفار والطير

ان

ان لم يتحرك ويذهب ليبحث عن المحل الموجودة فيه الحبوب التى يحتاج لتغذيته يموت جوعا واذاً فلا بد من تحرك الحيوانات للبحث على غذائها

ومع ذلك فتوجد اسباب اخرى تلجئ الحيوانات الى التحرك وتسهيلاً لمعرفتها نضرب مثلا فنقول متى ضرب احد كلبا او قطا هرب فى الحال فان ناداه عاد اليه ثانيا واظهر له الحنو ولاح عليه دلائل السرور ومتى لاطفه كذلك اذا قرب احد من الماء الموجود فيه السمك اختفى فى الحال وهلم جرا بخلاف النبات فانه لا يخاف متى صرخ عليه ولا ينسر اذا لوطف ولا يغضب اذا نزع عنه بعض فروعه اى انه لا يسمع ولا يرى ولا يحس لخلوه من التصورات فلا يفرح ولا يحزن وان ربط على قائمة بجواره ظل مرتكزا عليها وان ازيل بعض فروعه لا يتالم لتجرده عن الاحساس والنباهة والارادة الخاصة جميعها بالحيوانات

ينتج من جميع ما تقدم ان الكائنات الطبيعية تنحصر فى ثلاث ممالك تسمى احداها بالمعدنيات او الاجسام الغير الحية والثانية بالنباتات او الاجسام الحية عديمة الحركة والاحساس والارادة والثالثة بالحيوانات او الاجسام الحية ذات الحركة والارادة ومع ذلك فهذه التمييزات ليست بمطلقة ولكن لا حاجة للتطويل فى كتاب مختصر مثل هذا

وبما ان الغرض هنا ان نتكلم على علم حياة النبات فنقتصر عليه ونقول

ح ن

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.7

علم النبات

يصعب بل يستحيل اعطاء تعريف عام لعلم النبات لما يوجد
في كل نوع منه من الصفات الخاصة به التي يمتاز بها عن الاخر
واذاً فلا باس من ان نقول بوجه الاجمال انه لو نظر احد
فيما يحيط به وكان في حديقة او مزروعة شاهد نباتات
مختلفة الحجم واللون تسمى بالاشجار متى كانت مرتفعة عن
سطح الارض كثيرا وبالشجيرات متى كان ارتفاعها اقل من
ذلك وبالحشائش متى كانت مغطية لسطح الارض التي متى
كانت رطبة وامعن النظر فيها او في الازيار الممتلئة بالماء
او الاحجار وجد سطحها مغطى بمادة خضرا توجد ايضا في
المياه الراكدة على هذه الحالة او مجتمعة على شكل خيوط
ذات لون اخضر اشبه بالشعر المسبول وهذه المادة ليست
الا نباتات صغيرة متنوعة لا يتيسر رؤيتها الا بواسطة
النظارة المعظمة لدقتها جدا وبناء على ذلك اذا نظر بالميكروسكوب
اي الة التعظيم في نقطة ما من المادة الخضرا المغطية لسطح
الارض الرطبة بقرب حافات الطرق وجدت مكونة كما في
ش ٢ من عدة كرات او اجسام صغيرة كل واحد منها كناية
عن نبات حقيقي مكون من كرة او خلية واحدة يعتبرها
النباتيون وحدة تتكون منها مادة النبات الذي يكون
بسيطا متى كانت الخلية منفردة ومتضاعفا متى كانت
متعددة وفي هذه الحالة يكون اما على شكل خيوط متى اتصلت

بعضها

بعضها او على شكل صفائح متى كانت موضوعة بجانب بعضها
او مكتسبا لاشكال الاخرى عديدة ناشئة عن تنوع في الخلايا
نعرف بالاشجار والشجيرات والحشائش
وبما ان الخلية هي الاصل في النبات فعلينا
ان نشرحها جيدا بجميع متعلقاتها حتى نتمكن
من معرفة الكيفية التي بها تكون للنباتات
العظيمة الجسم فنقول

ش ٢

البروتوكوكس الاخضر
فيه كل خلية مكونة لنبات

الخلية

هي الجزؤ الاصلي الذي تتكون منه انسجة واعضاء النباتات ويمكن
تشبيهها شبها حقيقيا بقاعة او خزانة لا منفذ فيها لانها
مكونة كما في شكل ٣ من غلاف او ظرف
مكون لجدرها وهو صلب مرن مركب
من جوهر كيماوي يسمى خلوبين وهذا
الغلاف لا يبقى بسيطا بل الغالب
ان تتعدد طبقاته وربما تولد على
سطحه نتوات ظاهرة وباطنة
ومن مادة مشمولة فيه تسمى الفيتوبلاسما
او مادة النبات يوجد داخلها غالبا
جسم مستدير شفاف متكاثف يسمى
بالنواة يكثر وجوده في الخلايا الحديثة ويزول بسرعة في المتقدمة
منها في السن ووظيفته في حياة الخلية النباتية غير معلومة الى

ش ٣

خلية من نبات المارك انسيا
نواتها محاطة ببروتوبلاسما
فيها حبيبات من مادة ملونة خضرا

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.8

الآن وعليه فالخلية مكونة من ظرف ومظروف وهنا يرد سؤال وهو
اي الجزئين اصل للاخر فالجواب عن ذلك ان المظروف هو الاصل
بدليل وجوده قبل تكون الظرف الذي انما هو تنوع منه ومن
ذلك يختلف اسم الخلية او الكرة النباتية بحسب الحالة فتسمى
بالفيتوبلاست متى
كانت مكونة كما في
شـ٤ من الجزء الاصلى
فقط وبالفيتوسيست
او الخلية النباتية الحقيقية
متى وجد للمظروف
ظرف وهذه الاخيرة
هي الشائع وجودها
كثيرا في النباتات لان الفيتوبلاست لا تبقى على ما هي عليه بل
يتكون لها الغلاف الواقي وتستحيل الى خلية حقيقية وبما ان
الفيتوبلاست هي الجزء الاصلى الذي يشتق منه جميع باقي اجزاء
الخلية النباتية وجب علينا ان نشرحها ابتداء فنقول
الفيتوبلاسما اي المادة الاولية للنبات كتلة شفافة متحركة على
الدوام يتكاثف جزؤها السطحي عادة ويكون لما يسمى بالحوصلة
الازوتية ويوجد منبث فيها عناصر صغيرة تسمى بالميكروسوم
او الحبيبات وهذه المادة تكون متجانسة في بداءة نشئها وبعد
تقدمها في السن يتولد داخلها فجوات مختلفة الشكل توجد

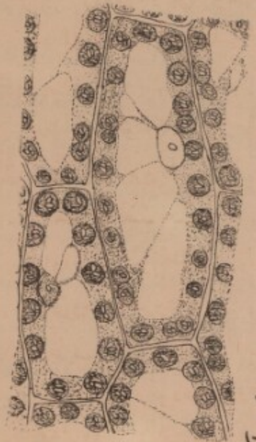
شـ٤

فيتوبلاست عارية ذات اشكال مختلفة
وهي مكونة من بروتوبلاسما محتوية على ميكروسوم

ممتلئة

ممتلئة بسائل مائي تزداد كميته
كثيرا او قليلا متى نقص مقدار
المادة الاولية وهذا السائل
يسمى بالعصارة المائية او الخلوية
والعادة ان الفيتوبلاسما
النباتية تكون مجلسا لجميع المولدات
المختلفة التي تشاهد في النباتات
كالمواد الملونة للاوراق باللون
الاخضر وللازهار بالالوان
البديعة المختلفة وكالزيوت
المستعملة في المآكل والتدبير
الاهلي والجواهر المختلفة المستعملة
طبا ومتجرا ولنذكرها بوجه الاختصار
فنقول
الكلوروفلا * صورة توزيعها
العمومية مرسومة في شـ ويراد
بها المادة الملونة الخضرا التي تلون
الاوراق النباتية بهذا اللون والتي يكثر وجودها في المملكة
النباتية ويقل في الحيوانية وهي مكونة من كتل او حبوب مستديرة
منبثة في جوهر المادة الاولية النباتية كل واحدة منها مركبة من
طبقتين دائرية ذات لون اخضر ومركزية مشتملة على حبيبات

شـ٥



الكلوروفلا داخل الخلايا وهنا يوجد
في سمك الحوصلة الازوتية الاصلية
عدة حبوب ملونة خضرا يوجد
في وسطها حبوب نشوية

نشويّة اوزيتية وهذه المادة وان كان وجودها عاما فى النباتات
الا انها لا توجد فى جميعها فالفصيلة الفطرية مثلا والنباتات
المحرومة من تاثير فاعلية الضوء تكون خالية عنها وزيادة عن
ذلك يوجد كما اسلفنا مواد ملونة اخرى هى السبب فى الالوان
البديعة التى نشاهدها على الاوراق التويجية الزهرية وهى
اما حمرا او صفرا او برتقانية او بنفسجية وكلها آتية من ذوبان
هذه المواد فى العصارة المائية

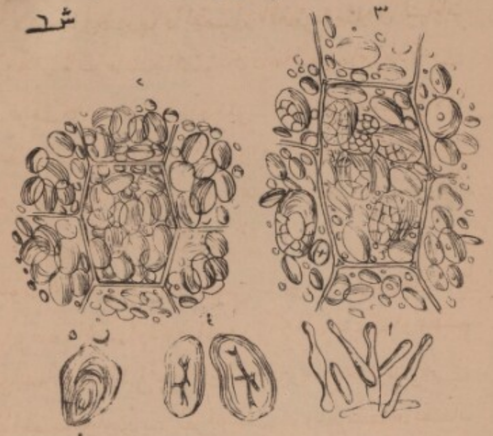
اما اللون الابيض للياسمين فليس بناشئ عن ذوبان مادة ملونة
بيضا فى هذه العصارة بل صادر من تراكم الهواء بمقدار عظيم
داخل الخلايا والدليل على ذلك انه اذا وضع تحت ناقوس
الالة المفرغة واحدث الفراغ تصير اوراقه شفافة بعد ان
كانت بيضا

الدقيق * هو قاعدة مواد غذائنا واياً كان نوع النبات المأخوذ
منه يكون اغلبه مؤلفا من مادة مخصوصة تسمى بالنشا صورتها
العمومية مرسومة فى ش ٦ ويراد بها حبوب صغيرة توجد بكثرة
فى البزور ولاسيما الحنطة ودرنات تفاح الارض يختلف
شكلها بحسب النباتات التى يمكن ان يتحصل منها على هذه
الحبوب التى اذا نظرت كل واحدة منها بالميكروسكوب وجدت
مركبة من عدة طبقات ذات مركز واحد متداخلة فى بعضها ويوجد
فى كل حبة من حبوب النشا فتحة مخصوصة تسمى بالسرة وهذه المادة
تخدم لتغذية الانسان والحيوانات والجنين النباتى وفضلا عن ذلك

الانيلين

الانيلين * صورته العمومية مرسومة فى ش ٧ وهو مادة ذات شكل

ش ٦



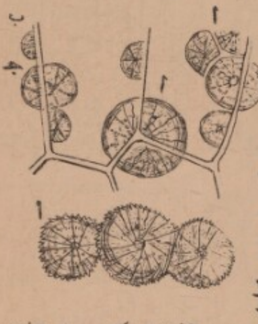
(١) نشا الفربيون على شكل قضبان (٢ و ٣) حبوب نشا
القمح داخل خلايا البزرة (٤) نشا اللوبيا (٥) جزء من حبوب
نشا البطاطس (٦) السرة (ا ب) طرفا الخلية

مخصوص تقرب من النشا بتركيبها الكيماوى وتمتاز عنه بعدم تلونها
بالزرقة متى عوملت بصبغة اليود بخلاف النشا فانه يتلون بها
ويوجد ايضا داخل الخلايا ولا سيما اجسام مخصوصة تسمى بالبلورات
صورتها العمومية مرسومة فى ش ٨ وهى ذات تركيب مختلف فقد تكون
من اوكسالات الجير او كربوناته او من السليس واشكالها مختلفة
ايضا فقد تكون ابرية او معينية او مثلثة او نجمية وتوجد اما
منفردة او مجتمعة داخل غلاف الخلايا وهو الغالب وقد ترسب

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.10

فى جدرها متى كانت من طبيعة سليسية ومن ذلك تنشا الهيئة اللامعة التى تشاهد فى سوق القمح والشعير والقصب الفارسى والخيزران وغيرها من نباتات الفصيلة النجيلية

ش ٧



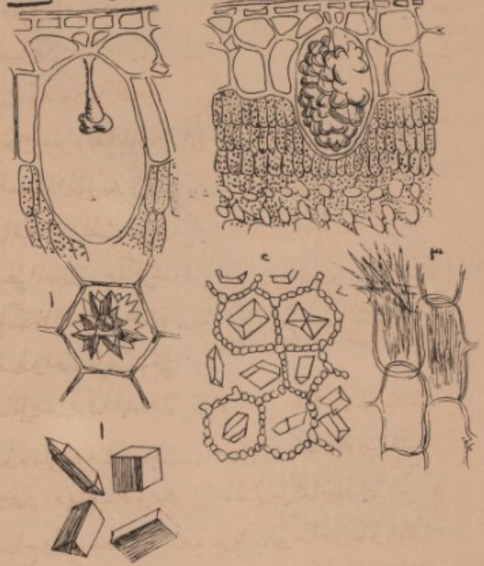
المواد الشمعية * صورتها العمومية مرسومة فى ش ٩ ويراد بها المادة الدقيقة البيضا التى تفرز من فيتو بلاسما الخلايا القشرية وتظهر بكثرة على سطح القصب والكرنب متشكلة باشكال متباينة فتارة تكون دقيقة واخرى على هيئة خيوط وبعض النباتات يفرز مقدارا عظيما من هذه المواد بحيث يتاتى جنيها واستخدامها فى تكوين شموع الاستصباح ولا يوجد فى الحقيقة جزء نباتى خاص بافرازها بل جميع الاجزا تتساوى فى ذلك غالبا والشمع الذى تجنيه النحل من قاع الازهار ليس الا افراز نباتى منسوب لهذه المتحصلة

الانيلين (١) كرات بلورية مختلفة منه (ب و ج) كرتان بلوريتان منقسمتين بجدار خلوى

العصارة اللبنية * يراد بها مادة مخصوصة ذات لون ابيض فى الغالب تسيل عند قطع ورقة من شجر الجميز او الخشخاش المعروف عند العامة بابى النوم وهى التى تتكون داخل الخلايا النباتية ثم تفرز خارجها وتسير فى قنوات مخصوصة تعرف بالاوعية اللبنية

وقولنا فى التعريف ذات لون ابيض ليس بحالة عامة فقد يوجد من العصارات اللبنية ما هو متلون بالوان اخرى وعلى كل فتشتمل

ش ٨



(١) بلورات مختلفة من اوكسالات الجير بعضها مركب والاخر بسيط (٢) بلورات من بشرة نبات القاتيلاو (٣) خلويا مشتملة على بلورات ابرية ماخوذة من شجر الموز (٤) مجمعات حجرية بلورية تتكون داخل بعض خلايا بشرة اوراق الجميز الافرنكى

هذه العصارة على جواهر عديدة كثيرة الاستعمال فى الطب والتدبير

الاهلى

التنين * هو عنصر نباتى مخصوص يوجد بكثرة فى الثمار الغير الناضجة
ويستحيل فى الناضجة منها بفعل الحياة النباتية الى سكر واليه
ينسب الطعم العفص للثمار الغير
الناضجة

ش ٩

المادة الشمعية البيضا التى تشاهد
على سطح قصب السكر

ويوجد ايضا داخل الخلايا النباتية
غازات مختلفة وقلويات ومواد
زيتية يحس برائحتها جيدا متى شم
قشر او اوراق البرتقان او الليمون
وهى مختلفة الطعم والرائحة ومنها
الثابتة والطيارة وتتولد داخل
الخلايا فى اعضا مخصوصة تعرف
بالغدد مرسوم بعضها فى ش ١٠
وهذه الزيوت مستعملة بكثرة فى
الطب والتدبير الاهلى

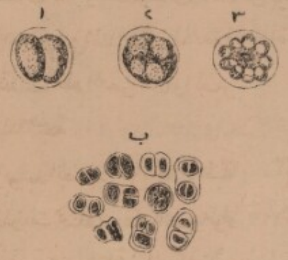
ش ١٠

غدد باطنة من قشر البرتقان مملثة
بجثث الخلايا التى افرز منها الزيت
العطرى الذى يشم من هذه القشور

ولضرورة الحال الجأنا الى عدم
التطويل وكثرة الكلام على جميع
المتحصلات الخلوية السالف ذكرها
خوفا من تشويش ذهن المبتدى بدون فائدة ولنرجع الآن الى
الخلية حتى نتمم باقى شرحها فنقول
لا تبقى الخلية منفردة الا فى الاحوال التى فيها تكون مكونة لنبات

بسيط تام كالبروتوكوكوس الاخضر وغيره بل الغالب ان تتكاثر فى
النباتات العالية ومن ذلك
يصل منسوجها الى درجة
مختلفة من التضاعف ثم
ان الطرق التى بها تتكاثر
الخلية عديدة فمنها
التكاثر بالانقسام والازدياد
وهاتان الطريقتان هما
الاكثر انتشارا من بقية
الطرق الاخرى التى سنذكرها
والفرق بينهما ان فى التكاثر
الاول تنقسم الخلية النباتية
كما فى ش ١١ الى قسمين متساويين
تقريبا واما فى الثانى فالجزء
الذى ينفصل يكون كما
فى ش ١٢ اصغر من الخلية
العمومية
ومنها التكاثر بالتصريف
وهو مرسوم فى ش ١٣ وغايته
تقارب خليتين ثم اختلاط
مشمولهما ببعضه وهذه

ش ١١



(١) تكاثر الخلايا داخل بعضها
ففى نمرة (١) انقسمت الى قسمين وفى نمرة (٢)
الى اربعة وفى نمرة (٣) الى اكثر من ذلك
(ب) خلايا انقسمت اولا الى قسمين ثم الى اربعة

ش ١٢

خلايا خميرة الخبز والبيرة فى حالة تكاثر
بالازدياد

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.12

الطريقة كثيرة الانتشار فى نباتات الفصيلة الاجية
ومنها التكاثر برجوع الخلية الى حالة الشبوبية
ويكثر وجوده ايضا فى نباتات الفصيلة
السالفة الذكر
ومنها التكاثر الحر ويشاهد فى الجيب الجنينى
ولا حاجة لاطالة الكلام عليه وسابقه
لانهما ليسا بعموميين كبقية الطرق الاخرى
ومتى صارت الخلية متقدمة فى السن تفقد مادتها
الاولية فينشأ عن ذلك تجويف صغير يسمى
الغلاف محيطا به وقد لا يوجد لهذا التجويف
اثر والنباتيون كانوا يسمون الاجسام الناشئة
عن ذلك عادة بالخلايا مع انها ليست فى

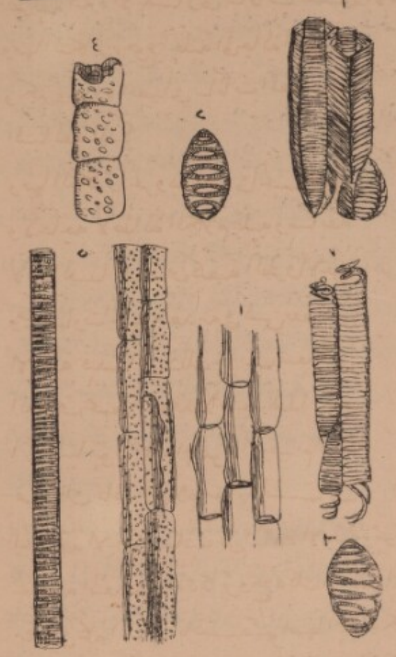
ش ١٣

التكاثر بالتصريف

الحقيقة الا جثث خالية عن المادة الاولية ومجردة عن الحياة وفاقدة
لخاصية التغذى والتكاثر ومع ذلك فالجثث الخلوية تتمم وظيفة
مهمة فى كتلة النبات بالنسبة لخواصها الميخانيكية فالخشب
المنسوبة اليه صلابة السوق الضرورية لحمل ثقل الفروع والاوراق
ولمقاومة تأثيرات الرياح يكون اغلبه من جثث بالية تنوعت
قبل زوال حياتها
والآن نقول انه اذا لم تتنوع الخلايا الناشئة عن التكاثر وصارت
ملامسة لبعضها باطرافها لتكوين نباتات خيطية او موضوعة
بجانب بعضها لتكوين نباتات ورقية كان المنسوج الناشئ عن

ذلك

ش ١٤



ذلك خلويا
والنبات المكون
منه خلويا ايضا
ولكننا نرى فى
النباتات العالية
ان الخلايا تكابد
غالبا تنوعات
مخصوصة من
حيث الشكل
والحجم فتنشا عنها
منسوجات جديدة
تسمى بالاوعية
والالياف
فالاولى هى ما
تكونت كما فى ش ١٤
من اتحاد جثث
خلايا نمت نموا
عظيما مدة حياتها
بحيث صارت
اقطارها اعظم
من باقى الخلايا

(١) خلايا فى طريق الاستحالة لتكوين الاوعية (٢) خلية حلقية
باستطالتها تكون نوعا حلقيا (٣) خلية حلزونية (٤) ابتدا
تكوين وعاء مثقب فيه حواجز الخلايا موجودة (٥) اوعية حلقية
مقطعة ومنقطة مأخوذة من نبات الشمام (٦) اوعية سلمية
(٧) اوعية حلزونية

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.13

المجاورة لها وكل وعاء تام التكون كناية عن انبوبة اسطوانية او منشورية مجوفة جدرها الجانبية مزينة باشكال متنوعة وطولها اعظم من عرضها بكثير ولسهولة فهم تكون الوعاء نقول انه مركب من صف من خلايا موضوعة اطرافها فى محاذاة بعضها زال مشمولها والحواجز الفاصلة لها ومن ذلك تنشأ تجاويف الاوعية التى تكون ذات اشكال مختلفة فمنها البسيطة والحلزونية والسلمية والمنقطة والمخططة وغير ذلك

شـ١٥

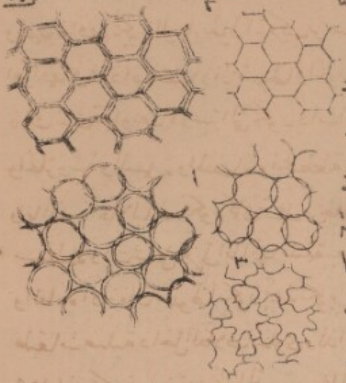
خلايا فى طريق الاستحالة الى الياف خشبية

واما الثانية اى الالياف فتكون كما فى شـ١٥ من خلايا مستطيلة ذات شكل مغزلى اطرافها ملتحمة ببعضها والعادة ان زوال مشمولها يكون نتيجة تكوين طبقات صلبة داخل الغلاف الخلوى ولذا ان الالياف تكون متينة عديمة التجويف مثالها الكتان وغيره

فان كان المنسوج الجديد مكونا من خلايا سمى كما فى شـ١٦ بالبارانشيم او المنسوج الخلوى وان كان مكونا من خلايا بالليفية كما فى شـ١٧ سمى بالمنسوج الليفى وان حصل تصلب عظيم فى عناصر المنسوج الخلوى كما فى شـ١٨ سمى الناتج بالمنسوج الصلب ومتى اجتمعت الاوعية بالمنسوج الخلوى والليفى نشأ عنها منسوج النباتات العالية المسماة عادة بالنباتات الوعائية الليفية

وحيث قد تم الكلام على المنسوجات الاصلية بوجه مختصر فعلينا الآن

ان نشرح كيفية توزيعها فى الاعضا الداخلة فى تركيب النبات ولسهولة فهم ذلك ومعرفة الاعضا نقول



جميع النباتات ذوات الازهار ناشئة فى الاصل عن بزرة يمكن تسميتها موقتا بالبيضة النباتية فاذا اخذنا حبة القمح او اللبلاب مثلا ووضعناها فى الشروط الضرورية للانبات رايناها مكونة كما فى شـ١٩ من الجسم الفلقى الذى يكون منفردا فى بزرة القمح ومزدوجا فى حبة اللبلاب وهو يشتمل على المواد النشوية التى تخدم للتغذية ومن جسم صغير يسمى بالجنين تميز فيه جميع الاجزاء المهمة الموجودة فى النبات التام النمو وهى من الاسفل الى الاعلى الجذير والسويق والجزء الانتهائى المسمى بالريشة او الاوراق فان تتبعنا نمو هذه الاعضا واحدا فواحدا حال وجود البزرة ملقية فى الارض الصالحة للزراعة تتضح لنا كيفية نموها

(١) منسوج خلوى خلاياه مستديرة بينها مسافات (٢) منسوج خلوى خلاياه كثيرة الاضلاع لا مسافات بينها (٣) منسوج خلوى خلاياه مجنبة

وقد ظهر لنا من الشكل النظرى السابق ان اعضاء التغذية المستجمعة

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.14

المنحصرة فى الجذور والسوق والاوراق هى التى تنموا ولاتم تلبها اعضا
التناسل التى هى كما سنراه اعضا تغذية
النوع

ش ١٧

ولنبتدى الآن بذكر الجذور فنقول

الجذور

صورتها العمومية مرسومة فى ش ٠
ويرادبها الجزو السفلى من النبات
الذى ينمو فى اتجاه مغاير للساق ويميل
دائما لان يذهب نحو مركز الارض
بتعمقه فيها وهو ينشا اماعن نمو
يحصل فى الجذير او فى التفرعات الجانبية
الخارجة منه ووظيفته تثبيت النبات
والاعانة على تغذيته بجذب المواد

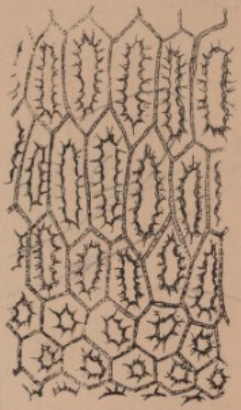
منسوج ليفى ماخوذ من قشرة نبات
التيل

الضرورية من الارض وانغراسه فى هذه الاخيرة ليس بحالة عامة
فقد توجد نباتات جذورها سابحة فى الماء كما فى ش ٠ واخرى
منغرسة فى الصخور او فى قشور الاشجار بالزوائد الناشئة عنها
وعادة يرتبط الجذر بالساق بجزء مخصوص يسمى بالعنق او قاعدة
الجذر الذى يميز فيه بسهولة سيما متى كان ضخما كما فى الجزر والفجل
ثلاثة اجزاء علوى هو العنق او الجزو الفاصل له عن الساق
ومتوسط يسمى بجور الجذر اشبه بجذع او ساق ذاهب نحو مركز
الارض وهو اما ان يكون بسيطا كما فى الجزر والفجل او متفرعا كما

ف

فى جذور الاشجار واما الجزو الثالث فيسمى بالالياف الشعرية وهى

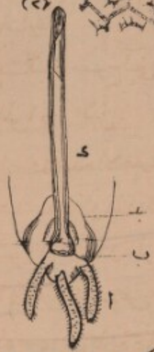
ش ١٨



ش ١٩

(١)

(٢)



ش ١٨ منسوج خلوى مكون من خلايا تصلبت جدرها ماخوذة من قشرة الجذر
ش ١٩ (١) بزرة اللوبيا كمثل لذات الفلقتين (٢) حبة القمح (أ) الجذر ومادة خلال
الفلقتين المشار اليها بحرف (ب) (ج) الجسم الفلقى منفرد (ى) الريشة

ن ٤

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.15

مرسومة فى ش٥ ومكونة من اجتماع عدة الياف دقيقة سطحها مغطى بوبر يعمل به امتصاص السوائل المغذية للنبات وعادة ترتبط التنوعات التى يكابدها شكل وهيئة الجذور بما يكابده جسم الجذر ومجموع الالياف الشعرية

ش٦

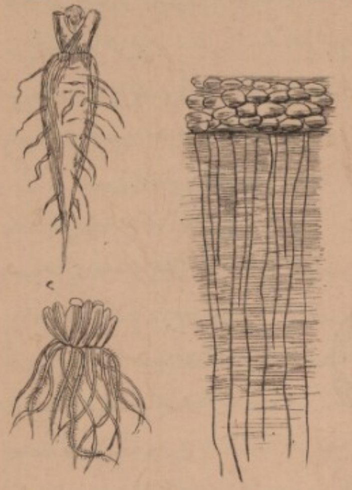
(١) الشكل النظرى (ا) قمة جذرية (ب) الجذر (ج) الفلقتين (د) الساق (ه) الاوراق (ى) السويقة (ز) الاذينات (ح) الكاس (ط) البوع (ى) اعضاء التذكير (ك) اعضا التانيث (ل) الاستجماتز

ش٦ نبات الشمام حال خروجه من البزرة وهنا محور الجذر نام وصار الجذر ليفيا بنمو الياف جانبية

التى

التى يزداد عددها كثيرا متى وجد النبات فى ارض رطبة هاوية ومن الواضح ان الجذور يكون لها ميلا لان تذهب نحو الارض الجيدة وتمتد امتدادا عظيما حتى تصل الى المحلات المشتملة على مواد غذائية بكثرة فتنمو فيها بسهولة ووقتئذ تكون قوة انباتها عظيمة جدا فتثقب الموانع التى تعوقها عن السير الى ان تصل الى النقط المتوفرة فيها المواد الغذائية كثيرا ويختلف اسم الجذور بحسب الحالة فتسمى بالمحورية كما فى الجزر والفجل متى كان محورها منفردا متجها نحو مركز الارض اتجاها عموديا

ش٢ ش١



ش١ عدس الماء لمشاهدة الجذور العارضية السابحة فى الماء

ش٢ (١) الجزء المحورى من الجذر مع الالياف الجذرية التابعة لسير عمودى والخارجة كل منها من شق مستعرض موضوع على سطح قشرة المحور

(٢) الجذر الليفى للقمح

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.16

كالاسفين وكان شكله العمومى شبيها بالمغزل وهذه الحالة تشاهد بكثرة
فى النباتات ذات الفلقتين . وبالشعرية متى كان جزؤها المتوسط او المحور
بسيطا ذا قاعدة قليلة النمو ومنقسما الى الياف عديدة كما فى نباتات
الفصيلة النجيلية والنخيلية وهذه الحالة كثيرة فى ذات الفلقة الواحدة
ومن الجذور ما يحمل على طوله لدرنات مختلفة الحجم مكونة من منسوج خلوى
ممتلئ بمواد نشوية تخدم للتغذية كالسحلب والدالية وغيرهما وهذه
الدرنات وظيفتها اعطاء المواد الغذائية

ش ٢٣

زر بصلى مقطوع لمشاهدة الاغماد والجذور
(١) القرص (٢) الريشة (٣) الاغماد المركزية

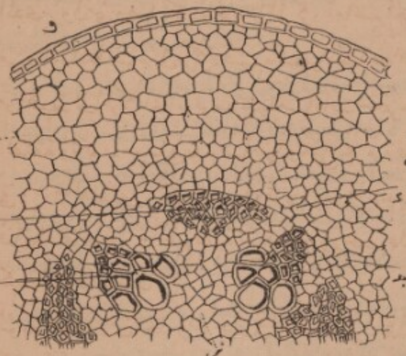
وقت النمو للسوق السنوية التى تموت
وتتجدد كل سنة مع بقاء الجذور على اصلها
وعدة منها وان كان يظن انها متولدة
على الجذور الا انها تنسب فى الحقيقة
لفروع ساقية مستترة فى الارض
كالبطاطس الذى انما هو فروع متنوعة
حاملة لازرار
ومنها ما يوجد فى جزئه العلوى قرص
حامل لبصلة كناية عن زر بيضاوى
او مستدير محاط كما فى ش ٢٣ بحراشيف
او اغماد غشائية يمكن اعتبارها كاوراق
متغمدة وهذه البصيلات ليست الا سوق قصيرة متنوعة او ازرار مشتملة
على اصول النبات الجديدة التى لا تنمو فى السنة التى يكون فيها الزر البصلى
اصلا وانما يتم ذلك فى السنة القابلة وهذه البصيلات قد تستطيل

احيانا كما فى الكراث وتشاهد جيدا فى الزنبق والثوم وما ماثلهما وتنسب
كالنباتات ذات الدرنات للنباتات ذات الجذور الخالدة والسوق
السنوية وقد تكون الازرار البصلية مجتمعة احيانا تحت غلاف واحد
ومتى فصلت وزرعت تكون عن كل واحد منها نبات جديد كما فى
بعض انواع الزنبق وغيره
وهذه الجذور تسمى بالعارضية وهى تتولد عادة من السوق والفروع
ولا سيما فى النقط الملامسة للماء او الارض فيما اذا كانت الفروع
زاحفة وعملية تكاثر النباتات مؤسسة على هذه الخاصية
وتتميز الجذور من حيث مكثها الى ما تعيش سنة او سنتين او اكثر
وهذه الاخيرة تسمى بالخالدة او الدائمة فالاولى لا تعيش اكثر من سنة
وتنسب لنباتات تتمم جميع اطوار حياتها فى فصل معلوم ثم تموت بعد
ان تنشأ عنها بزور كما فى القمح واما الثانية فلا تعيش الا سنتان
كما يتضح من تسميتها وتنسب لنباتات لا تعطى ازهارا ولا بزورا الا
فى السنة الثانية من حياتها واما الثالثة اى الجذور الخالدة فهى
التى تعيش زمنا غير محدود وبعض النباتات التى لها جذور من هذا
القبيل يكون له سوق خشبية زمن معيشته كالجوز والاخر له سوق
حشيشية تموت كل سنة وتتجدد فى العام القابل كالطيون ومع ذلك
فهذه التميزات ليست بمطلقة لان تاثير الاقاليم والزراعة لهما دخل
عظيم فى غالب الاحوال
ومتى كان الجذر حديث التكون يكون تركيبه واحدا فى ذات الفلقة
والفلقتين اللتين سبق التكلم عليهما بدليل انه متى فعل قطع مستعرض

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.17

على جذر الفول او اللوبيا المستنبتين حديثا وجد مكونا كما فى ش ٢٤ من
الظاهر الى الباطن اولا من طبقة ظاهرة خلوية حية كثيرة العناصر
تسمى بالبشرة
التى تنمو خلاياها
وتستطيل
على شكل زوائد
تعرف بالوبر
وظيفتها امتصاص
السوائل المعدة
لتكوين جزؤ من
اغذية النبات
وهذا الوبر
يسقط من الاجزا
العتيقة التكون
ولا يوجد الا فى
الاجزاء الحديثة

ش ٢٤



جزؤ من قطع مستعرض من جذر الفول (ا) حزمة وعائية (ب)
حزمة لبفية متقابلة مع الاولى (ج) المنطقة القشرية الحافظة
(د) الكامبيوم (ه) البارانشيم القشرى او الادمة (و) البشرة
(ز) النخاع وهو ما بقى من الكامبيوم

من الجذور الممتنعة بخاصية الامتصاص ثانيا من طبقة خلوية اخرى
موضوعة داخل الاولى مكونة من عناصر متماثلة تسمى بالادمة الحقيقية
ثالثا من منطقة حافظة موضوعة داخل الادمة
رابعا من منسوج خلوى عناصره ذات حياة قوية موضوع فى مركز
الطبقة الحافظة يسمى بالكامبيوم او المنسوج المولد الذى متى استحالت

خلاياه

خلاياه السطحية الى الياف واوعية تكون عنها ما يسمى بالحزم اللبفية
الوعائية او الخشبية وهذه الاستحالة تحصل من الظاهر الى الباطن
بحيث ان الخلايا المركزية تبقى على حالتها الاولية وتكون لما يسمى بالنخاع
الذى يزول متى وصل تكون الحزم الى المركز اما سير الحزم اللبفية الوعائية
من دائرة الكامبيوم الى مركزه فشبيه بسير انصاف اقطار الدائرة
من المحيط الى المركز اى انه يوجد بينها مسافات تستمر خالية فى ذات
الفلقة وتكون سببا فى عدم صلابتها وتمتلئ بحزم وعائية لبفية
فى ذات الفلقتين وتكون سببا فى ازدياد صلابة جذورها وزوال
فناتها النخاعية ولتتميم بقية شرح الجذور يجب علينا ان نذكر
كيفية نموها فنقول
تتولد الجذور من الجذير الموجود فى الجنين المشمول فى البزرة وهذا
الجذير مركب من كتلة خلوية اسطوانية سطحها الظاهر مغطى بخلايا
بشرية ففى ذات الفلقتين ينمو الجذير بتمامه فينشاء عنه الجذر
الحقيقى الذى اما ان يكون عموديا وحاملا لالياف جذرية متولدة
عليه او ينمو وتنشأ على جانبيه فروع ثانوية تتشعب ايضا بحيث
يصير مجموع الفروع الجذرية المستترة فى الارض معادلا لمجموع الفروع
الهوائية الحاملة للاوراق ومن ذلك تصير الساق عبارة عن نوعين
من الزوائد سفلى متوارية فى الارض وحاملة للالياف الشعرية
الجذرية وعليا مرتفعة فى الهوا وحاملة للاوراق وباقى اعضا النبات
وفى العادة لا يحصل نمو الالياف الجذرية بطرفها بل بنقطة قريبة
منه تسمى بنقطة النموطولا واما فى ذات الفلقة الواحدة فيكون

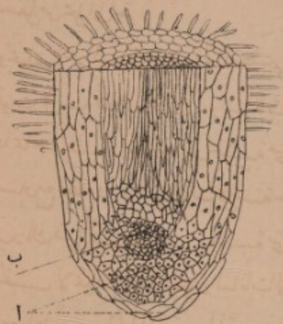
Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.18

الجذر مغطى بغلاف مخصوص يعرف بالقلنسوة يمنع نموجته الى الاسفل فتتلف ويتكون على جانبها عدة الياف جذرية يسمى مجموعها بالليفة الجذرية الشعرية وذلك كما فى نبات الحنظلة وغيره ومع ذلك فالمألوف وجود الجذر ويمكن ان يشاهد ايضا فى ذات الفلقتين

ش ٥

ومن المشاهد ان خلايا الطبقة السطحية لبشرة الجذور تتجزأ اثناء نموها وتخرج منها مادة دسمة الملمس تسهل انزلاق الجذور وتعين على تعمقها داخل الارض وفى ش ٥ صورة قطع لمشاهدة هذه الخلايا



قطع طولى لجذر حامل لوبر شعرى بقرب طرفه (ا) خلايا القمة التى ابتدات ان تتجزأ لتسهيل ازلاق الجذر (ب) مركز نمو الجذر طولا

الساق

هى الجزء النباتى الذى ينمو فى اتجاه مغاير للجذر وتميل لان ترتفع ارتفاعا عموديا نحو الهواء والضوء ويمكن اعتبارها كجزء متوسط بين الاوراق والجذور ووظيفتها حمل الازهار والثمار والاوراق ونقل السوائل من احداها الى الاخرى وجميع النباتات ذوات الازهار لها ساق الا انها تكون قليلة النمو فى بعض الاحيان ومختفية فى باطن الارض ومن ذلك يظن ان النباتات مجردة عنها وان الاوراق خارجة من الجذر مباشرة كذلك

لا

لا ينبغى اعتبار العمود الخارج من منتصف اوراق نبات الصبارة والحامل للازهار ساقا لانه لا يعتبر بهذه الصفة الا اذا كان حاملا للاوراق كذلك يوجد للنباتات الخالدة كالقصب الفارسى والغاب مثلا سوق مستترة فى الارض تعرف بالسوق الارضية اتجاهها افقى ينشا من جزئها المقدم فروع واوراق واما جزؤها الخلفى فيموت ومن ذلك يظهر انها تنتقل من محل الى اخر

وتختلف اسم الساق بحسب الحالة فتسمى حشيشية متى كانت خضراطرية تموت كل سنة قبل ان تتخشب والنباتات التى لها ساق من هذا القبيل تكون دائما حشيشية وبالنصف خشبية متى تصلبت قاعدتها ومكثت عدة سنين مع بقاء فروعها التى تموت كل سنة حشيشية والنباتات المتصفة بذلك تسمى بالتحت شجيرات وخشبية متى كان قوامها صلبا اشبه بقوام الخشب لا تموت بعد تخشبها والنباتات التى لها ساق من هذا القبيل يختلف اسمها على حسب الحالة فتسمى بالشجيرات متى كانت حاملة لفروع من ابتدا قاعدتها ومجردة عن الازدار وبالتحت اشجار متى وجد عليها فروع وازدار معا وبالاشجار متى كانت ساقها عارية فى جزئها السفلى ومتفرعة فى قمتها ومع ذلك فالساق الخشبى ليس الا ساق حشيشية ازدادت فيها كمية المنسوج الليفى وتخشبت بالتدريج

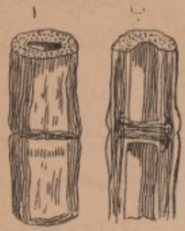
وتسمى الساق عقدية متى كانت مكونة كما فى ش ٦ من جملة قطع منفصلة متصلة ببعضها بحواجز اصلب من بقية القطع وذلك كما فى نباتات الفصيلة النجيلية ومفصلية متى كانت مكونة من قطع يتالى انفسامها بدون ان يحصل فيها تشردم وهى اما بسيطة او متفرعة اسطوانية او كثيرة

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.19

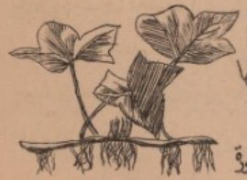
الزوايا مستقيمة الاتجاه او منحرفة او نائمة وهلم جرا
وزاحفة متى كانت منبسطة على سطح
الارض ونشأ من سطحها الملامس له
جذور تتعمق في الارض لتثبيتها
وذلك كما في حبل المساكين شـ ٤٧
وراسمة متى خرج من الساق الاصلية
عدة سوق جانبية تعرف عادة بالاستولون
تمتد كما في شـ ٤٨ على سطح الارض وتلامسها
ببعض نقط تنشأ منها جذور تتعمق
في الارض وتستحيل كل منها الى ساق
اصلية تنشأ عنها سوق جانبية وهكذا
وذلك كما في التوت الارضي
وشعشاعية كما في شـ ٤٩ متى كانت طويلة
قليلة المقاومة تلتف على الاجسام
المجاورة لها وتتثبت عليها اما بالتفافها
حولها او بواسطة زوائد مخصوصة
ومتسلقة متى ارتبطت بالاجسام المجاورة
لها بواسطة ممصات او سلوك حلزونية
كما في حامول البرسيم واللبلاب
وتسمى الساق وبرية متى كان سطحها مغطى
بوبر وملساء متى كانت مجردة عنه ومسلحة متى كان سطحها مزينا بوبر او شوك

شـ ٤٦



جزء من ساق القصب الفارسي
لمشاهدة العقلة المشار اليها بحرف
(ا) وقطعها المشار اليه بحرف (ب)
والحاجز الفاصل للعقلتين

شـ ٤٧



جذور عارضية
فرع من حبل المساكين خارج منه

و

وغير متسلحة متى كانت مجردة عنها وساقا متى كان شكلها مخروطيا
قمته الى الاعلى وعاديا
في جزئه السفلي ومتفرعا
في العلوي وذلك كما
في ذات الفلقتين
وجذعا متى كانت
مستقيمة اسطوانية
منتهية بحزمة من ورق
مختلطة بازهار وذلك
كما في ذات الفلقة
الواحدة كالنخيل وغيره
وعادة يكون تجويف
الساق مصمطا وقد يكون
مجوفا في الساق المفصلية
التي متى كانت اسطوانية
يتولد في محاذاة كل من
عقدها ورقة ملتفة
قاعدتها على الساق على
شكل غمد ولا يشترط
ان تكون الاجزا الموجودة
بين العقد مجوفة كما في نبات الحنطة والشعير لانها قد تكون مصمطة كما

شـ ٤٨

التوت الارضي فيه الاستولون واضحة

شـ ٤٩

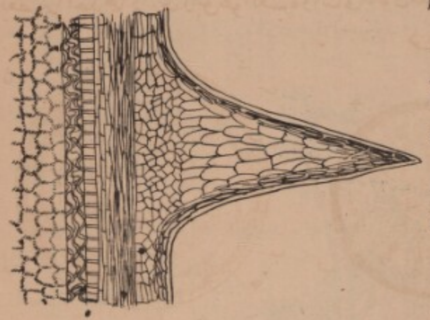
حبل المساكين تتمتع باجسام لاصقة تثبته
بالاجسام المجاورة

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.20

فى القصب والذرة المنسوبين للفصيلة النجلية
وعادة يكون سطح الساق مغطى بتكوينات مختلفة ومزين باعضاء اضافية تعرف بالوبر والابر والشوك فالاول كناية عن خلايا بشرية تمت على سطح النبات وتشكلت باشكال مختلفة على حسب بساطتها وتضاعفها

ش ٣٠



قطع طولى لابرة من فرع شجر الورد وهى كناية عن نمو نتوى فى الطبقة الفلينية

واما الابر فكناية عن نتوات بشرية ناشئة عن نمو الخلايا السطحية تنفصل بسهولة كما فى الورد وهو مرسوم فى ش ٣٠ واما الشوك فنتوات آتية من منسوج الساق او الفروع لان انفصالها يصطحب بتمزق فى سطح كل منهما
ويوجد ايضا على الساق اجسام مخصوصة نراها فى القابل تعرف بالازرار ليست الا جراثيم الفروع تتولد فى اباط الاوراق ومتى نمت فى ذات الفلقتين تستطيل وتستحيل الى فروع تحمل اوراقا ثم تتولد عليها ازرار تنشأ منها فروع اخرى وهكذا وبهذه الكيفية تكون الفروع التى يسمى مجموعها براس الشجرة واما فى ذات الفلقة الواحدة فلا يبقى الا الزر

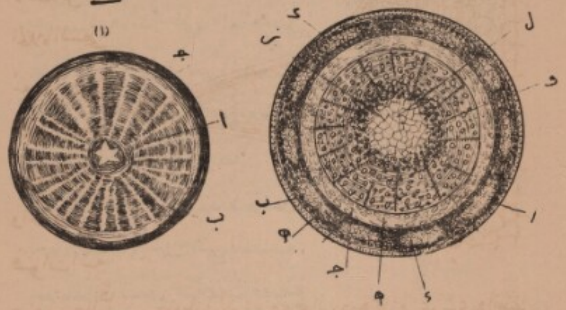
لانها

لانها فى من الساق غالبا بحيث تصير رؤوس الاشجار مكونة من حزمة من اوراق وذلك كما فى النخيل مثلا

تركيب ساق النباتات

اذا فعل قطع مستعرض على جذع من جذوع اشجار ذات الفلقتين كالبلح والبلوط وغيرهما وجد مكونا كما فى ش ٣١ من جزئين متميزين عن بعضهما احدهما دائرى دقيق هو القشرة والثانى مكون لمعظم الكتلة

ش ٣١



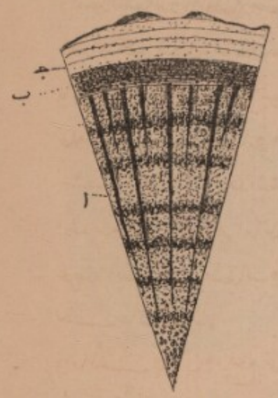
(١) قطع مستعرض من جذع شجر البلوط الابيض (١) خشب صادق (ب) خشب كاذب (ج) القشرة (٢) قطع مستعرض من ساق الاسفندان المعروف بشجر العرب (١) البشرة (ب) الطبقات القشرية (ج) الطبقة الفلينية والبارانشمية (د) الحزم اللبيرية (ه) منطقة النمو (و) الخشب المكون لجزؤه الظاهر لجدار القناة النخاعية المشار اليها بحرف (ز) والمنفصلة حزمه باشعة نخاعية (ل) النخاع

العمومية يسمى بالخشب الذى يميز فيه جزأن ايضا دائرى قليل الاندماج

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.21

ذو لون ابيض يسمى بالخشب الكاذب ومركزى صلب الوانه مختلفة يسمى بالخشب الصادق الذى يشاهد فى مركزه قناة يختلف اتساعها بحسب سن النبات تعرف بالقناة النخاعية تنشا منها خطوط تذهب الى الدائر وتنتهى فى القشرة تسمى بالاشعة النخاعية

ش٣٢



قطع من ساق شجر الفلين (ا) الخشب (ب) الليبر (ج) الفلين

فاما القشرة فتكون من خلايا تختلف هيئتها ووضعها ومن ذلك يميز فيها عدة طبقات ظاهرة تعرف بالبشرة يختلف سمكها بحسب النباتات سطحها الظاهر مغطى عادة بافراز مخصوص يسمى بالطبقة الطلائية وبوبر يوجد على سطح معظم النباتات ناشئ عن نمو خلاياها

ويوجد اسفل هذه الطبقة طبقة خلوية اخرى مرسومة فى ش٣٢ تسمى بالفلينية خلاياها ذات جدر سميكة تشاهد بوضوح فى شجر البلوط وتكون بسيطة فى الفروع الحديثة التى قشرتها ذات لون اخضر وواضحة نوعا على هيئة تولدات مائلة للبياض فى الفروع التى ابتدات فى التقدم فى السن التى يصير سطحها بالنسبة لذلك خشنا وواضح بالكلية فى الفروع العتيقة والسوق التى جزؤها المشقق ليس الا فلين نام بكثرة ولا حاجة لاطالة الكلام عليها وانما نقول بوجودها فى جميع النباتات وبانها تكون منتظمة فى بعضها بحيث يتاتى استخراجها واستعمالها فى التدبير

الاهلى

الاهلى وهذه الطبقة تنشا اما من تكاثر خلايا البشرة من الباطن او من خلايا الادمة الموضوعة اسفلها مباشرة كذلك التكونات العدسية والزوائد المعروفة بالابر التى تشاهد على سطح عدد عظيم من النباتات ولا سيما الورد ليست الا نموفلينى آت من تكاثر خلايا البشرة

ويوجد اسفل هذه الطبقة طبقة خلوية اخرى تسمى بالادمة خلاياها ذات جدر سميكة اسفلها طبقة خلوية اخرى تخينة مهمة خلاياها ممتلئة غالبا بالكلوروفل لا سيما ما النباتيون بالبارانشيم القشرى وهذه الخلايا ذات غلاف رقيق ويوجد بينها فجوات فى الزمن الاول من الانبات وباطنها يوجد مشغولا بمادة ملونة وغذائية ونشا وتكون ذات لون اخضر فى الفروع الحديثة من شجر البلوط وحمرا مائلة للسمرة فى الفروع العتيقة وهنا المنسوج عرضة ايضا لتولد طبقات فلينية فى عناصره واللون الاخضر لبعض الفروع ينسب غالبا للخلايا ه

واما الخشب فيكون (راجع ش٣١) من مخاريط منفاصلة عن بعضها بالاشعة النخاعية قواعدها ملامسة للسطح الباطن من القشرة وقممها ذاهبة نحو القناة النخاعية وهذه المخاريط هى الجزء الخشبى الحقيقى المكون عادة من انضمام الحزم الليفية والوعائية ببعضها على حسب اختلاف النباتات والمنفصل عن القشرة بمنسوج مخصوص مركب من طبقات رقيقة موضوعة فوق بعضها كاوراق الكتاب يسمى بالليبر وهى كلمة لاتينية معناها الكتاب وهذا المنسوج متوسط بين القشرة والخشب فلا يمكن نسبته لكليهما

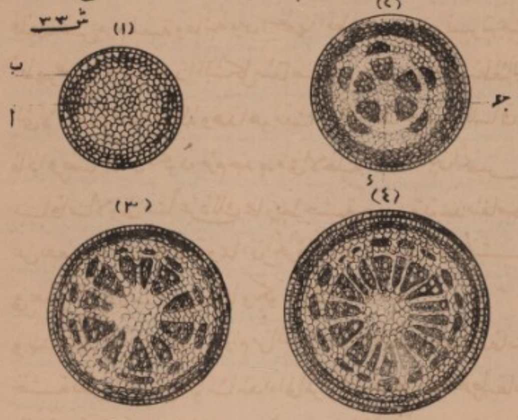
ثم ان فهم تركيب الساق لا يتاتى الا بمعرفة نمو الانسجة ولذلك اذا فعل

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.22

قطع مستعرض على سويق الفول او اللوبيا المستنبتين حديثا وجد مكونا كما فى ش٣٣ من منسوج خلوى محض يميز فيه طبقة ظاهرة بشرية وكتلة خلوية تعرف بالبارانشيم الاولى فان كان هذا القطع معمولا على

ش ٣٣



ساق ذات الفلقتين مشاهد على اربع قطع مستعرضة ففى نمرة (١) يوجد البارانشيم القشرى المشار اليه بحرف (ا) والمحاط بالبشرة المرموز لها بحرف (ب) وفى نمرة (٢) يشاهد تولد خمس حزم منقسمة كل منها الى قسمين غير متساويين بواسطة منطقة النمو المشار لها بحرف (جـ) وفى مركز هذه الحزم يكون البارانشيم الاولى الباقى النخاع المشار اليه بحرف (ه) واما فى نمرة (٣ و ٤) فتولد حزم خشبية ولبيرية بين الخمس الاولى ومن ذلك تزداد الاشعة النخاعية عددا وتضيق وتستطيل

ساق اكثر تقدما فى النمو عن الاول وجد فيه زيادة عما ذكر عناصر جديدة اهمها

دائرة خلوية مخصوصة عناصرها واضحة تسمى بمنطقة النمو هى التى يتكون منها الخشب والطبقات الكتابية وفى الحقيقة نرى انه يتولد من السطح الباطن لهذه المنطقة متى تكاثرت واستحالت عناصرها فى بعض نقط قليلة خمس حزم لبفية وعائية ومن سطحها الظاهر خمس حزم لبيرية بحيث تظهر جميع الحزم فى هذا الشكل متفاصلة عن بعضها بخلايا منطقة النمو التى لا تزال حياتها فعالة وهذا هو منشاء المخاريط الخشبية للساق

فاذا فرضنا الآن تكون حزم جديدة فى الاخلية الكائنة بين الخمس مسافات الاولى نشأ عن ذلك مخاريط خشبية جديدة توجد متفاصلة عن بعضها باشعة نخاعية وبما ان الجزء المركزى لا يصل اليه الخشب فى بعض النباتات فيبقى خلويا ويكون القناة النخاعية

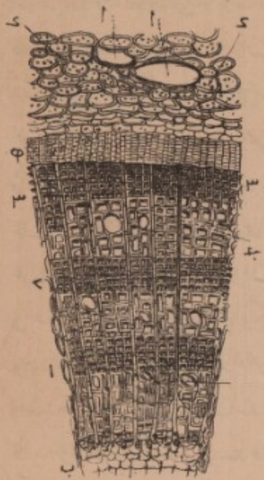
وبهذه المثابة ينشأ على الدوام من السطح الباطن لمنطقة النمو طبقات خشبية تطرد الحزم التى تكونت ابتداء الى المركز ومن السطح الظاهر طبقات كتابية وهكذا وبما انه لا يوجد عائق يمنع منطقة النمو من احداث هذا التكون الذى به تزداد الحزم الوعائية اللبفية فتسمى هذه الاخيرة بالمفتوحة والعادة ان الحزم الخشبية التى تتكون فى ابتداء النمو وتصير مجاورة لجدر القناة النخاعية هى التى تشتمل بمفردها على اوعية حلزونية

ثم ان كون الطبقات الخشبية الجديدة تبقى ملتصقة على الدوام بما تكون اولا ليس بقاعدة عامة فقد تكون منفصلة ومكونة كل واحدة منها لحزمة مفتوحة يوجد فيها ارابيض يدل على مناطق التكون الثانوية كما انه يتفق وهو الغالب فقد الاوعية فى عدة من السوق سيما فى نباتات الفصيلة المخروطية التى يتخذ منها الخشب المرسوم فى ش٣٤ المعروف عند

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.23

المشتغلين بالعمارات بالخشب الموسكى
وتكون الطبقات الكتابية من
ثلاثة عناصر مخصوصة وهى الخلايا
ذات الحواجز المثقبة والانابيب
المنصفة بذلك والالياف اللبيرية
فالاولى والثانية المسميتان باللبير
الرخو والمرسومتان فى ش ٣٥ تقربا
من بعضهما فى الهيئة ولا تمتازان
الا من حيث العظم فقط وكلها
ذات جدر رقيقة مثقبة فى
مواضع اتصالها ومن ذلك يتاتى
استطرافها ببعضها واختلاط
مادتها
واما الانابيب اللبيرية الحقيقية
فتكون كما فى الكتان من الياف
كل واحدة منها مركبة كما فى ش ٣٦
من طبقات مرنة متداخلة فى بعضها
حتى بذلك تكتسب المقاومة التى
تعين على غزلها واستخدامها فى عمل
المنسوجات اللطيفة

ش ٣٤



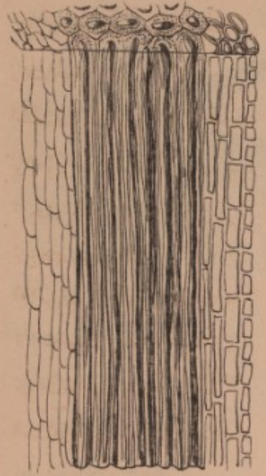
جزء من قطع مستعرض لفرع صغير من
نباتات الفصيلة المخروطية لمشاهدة
الخشب الموسكى والطبقات (١ و٢ و٣)
الثالثة والمكونة من الياف عديمة الاوعية
والفجوات المشار اليها بحرف (١) التى هى كناية
عن مستودعات راتينجية (ب) نخاع (ج) أشعة
نخاعية (د) بشرة (هـ) بارانشيم قشرى

وفى البلاد الباردة التى يقف فيها النمو مدة الشتا ويستيقظ فى الربيع

والصيف يدل عدد الطبقات الخشبية التى تضاف الى الخشب من الظاهر

ش ٣٥

ش ٣٦

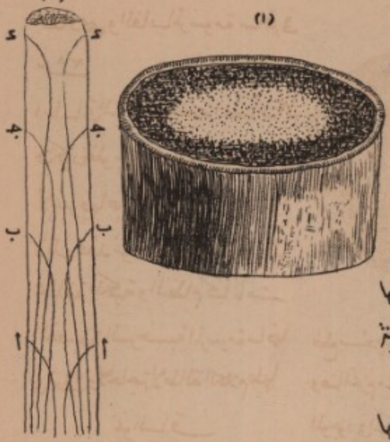


ش ٣٥ اللبير الرخو وعناصره المميزة وبالاخص الانابيب الغربالية ذات
الثقوب التى تخدم لمرور الهيولى من خلية الى اخرى
ش ٣٦ قطع طولى من حزمة لبيرية ماخوذة من نبات الكتان

الى الباطن والطبقات اللبيرية التى تضاف من الباطن الى الظاهر على عدد
السنين التى عاشها الفرع او الساق
فاذا فعلنا الآن قطعا مستعرضا على احد سوق النباتات ذات
الفلقة الواحدة وجدناه مكونا كما فى ش ٣٧ من القشرة ومن منسوج خلوى

صلب يوجد فى تركيبه حزم وعائية ليفية تكثر فى الدائر ويقل عددها كلما
قربت الى المركز وهذا
هو السبب فى كون
النباتات ذات الفلقة
الواحدة كالقصب
الفارسى والخيزران
والنخيل تكون مندمجة
من الدائر وهشة فى
المركز وعادة تكون حزمها
الليفية الوعائية مكونة
من اوعية والياف
ومنطقة نمو يبطل عملها
بعد ان تكون الحزمة
بحيث ان هذه المنطقة
تولد الالياف الكائنة
جهة الطرفين المطلقين
للحزمة ومن ذلك يتأتى
انفصالها من القسم
النخامى ومن المناطق
المولدة للحزم الاخرى ثم تخد ويقف نموها
ومن المشاهد فى معظم النباتات ذات الفلقة الواحدة نمو الاجزاء الدائرية

ش ٣٧



(١) قطع مستعرض لاحد سوق نباتات الفصيلة النخلية (٢) نظرية سير الحزم الوعائية الليفية فى ساق ذات الفلقة الواحدة وكل من الحروف (ا و ب و جـ و د) يدل على الاوراق التى تولدت من الاسفل الى الاعلى والحزم المقابلة لها وكيفية نشأتها داخل الساق

بسرعة عن المركزية التى لا يمكنها ان تتبع هذا السير فتموت وبذلك تتكون
السوق المجوفة التى نشاهد فى نباتات الفصيلة النجلية كالحنطة والقصب
الفارسى والغاب المرسومة ساقه فى
ش ٣٨

اما ساق النباتات خفية اعضاء التناسل
فتكون خلوية فى الدبنة منها جدا بحيث
لا يميز فيها غير البشرة والبارانشيم ومع
ذلك فقد تتولد فى بعضها حزم وعائية
مختلفة الكمية والنظام كنباتات
الفصيلة السرخسية المرسومة ساقها
فى ش ٣٩ ولا حاجة لاطالة الكلام عليها

نمو الساق

يختلف نمو الساق بحسب النباتات
ان كانت من خفية اعضاء التناسل
او من ظاهرتها فيوجد فى قمة ساق
الاولى خلية هرمية قاعدتها متجهة الى
الاعلى تتكاثر بالانقسام من الجوانب
فتنشأ عنها خلايا جانبية متى انقسمت
وتكاثرت ساعدت على نمو الساق
طولا واما الخلية الامية فتذهب الى الاعلى حافظة لوضعها وانضمامها بالمنسوج
الجديدة ومتى انقسمت مرة ثانية بالطريقة السالف ذكرها نشأ عنها خلايا

ش ٣٨

قطع مستعرض من الساق الناهودية للقمح وهنا الحزم متوزعة فى الدائر وباقى البارانشيم الموجود فى المركز تحلل وامتص

ش ٣٩

قطع مستعرض من ساق نبات السرخس

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.25

جانبية نعين على نمو الساق ايضا وهكذا
واما فى النباتات ظاهرة اعضاء التناسل فتكون قمة الساق مشغولة
بكتلة خلوية يميز فيها دواما ثلاث طبقات ظاهرة مولدة للبشرة ومتوسطة
مكونة من عدة صفوف خلوية تتولد منها باقى عناصر القشرة ومركزية
تتولد منها عناصر الخشب والنخاع وزيادة عن ذلك يشاهد فى وسط
الكتلة العمومية كتلة لعزى اكثر حيوية يظهر
انها المولدة لجميع الخلايا التى تنشأ عنها الثلاث
طبقات وبالنسبة لذلك تسمى بالكتلة الامية
الابتدائية واما نمو الساق عرضا فيحصل
باضافة الطبقات الخشبية والكتابية التى
سبق التكلم عليها

ش ٤٠

الازرار

متى تيسر لاحد نزع فرع من شجرة شاهد على
سطحه كما فى ش ٤٠ مسافة فمسافة عدة ارتفاعات
مخصوصة تسميها العامة بالبزوز وهى توجد
فى جميع النباتات على الدوام ويكفى لذلك
التأمل فى كل من قصب السكر والقصب الفارسى
والغاب المعتاد فانه يشاهد (انظر ش ٤١)
فى منتهى كل عقلة على التعاقب ارتفاع مخصوص
ليس هو الا الجزء او الزر الذى يوجد عادة فى
اباط الاوراق متى كانت السوق هوائية وفى

(١) فرع صغير من شجر الكمثرى حامل لزر زهرى مشار اليه بحرف (ا) وبجملة ازرار فرعية مشار اليها بحرف (ب)

(٢) فرع صغير من شجر التفاح حامل فى قمته لزر زهرى مشار اليه بحرف (ا) وعلى جوانبه لجملة ازرار فرعية مشار اليها بحرف (ب)

آباط

آباط الحراشيف متى كانت ارضية ومتى تقدم النمو ينشأ عنه فرع حديث
فى النباتات ذات الفلقتين واما فى
ذات الفلقة الواحدة فالغالب
بقاؤه على الحالة الاثرية وهذا هو
السبب فى تفرع نباتات ذات الفلقتين
الى عدة فروع وعدم وجود هذه الاخيرة
فى ذات الفلقة الواحدة
كذلك يوجد نوع اخر من الازرار يتولد
فى اباط الاوراق او فى منتهى الفروع
ينشأ عنه بتقدم النمو ازهار فالنوع
الاول يفضل تسميته بالبزوز واما
الثانى فالاولى تسميته بالازرار
ومع ذلك فهذه اللفظة الاخيرة
تستعمل غالبا للدلالة على الازرار
سواء كانت ورقية او زهرية
الا اننا نقول ان النوع الاول هو
المهم لانه ينشأ عنه كما اسلفنا
ازرار ورقية او فرعية تعين على
اتساع سطح النبات وانتشار النوع
لان العقلة التى يستعملها الزراع لتكاثر
انواع الاشجار لا تفى بالثمرة المقصودة منها ما لم تك محتوية على ما ذكر

ش ٤١

ش ٤٢

ش ٤٢ فرع من شجر الكرز عليه ازرار زهرية مشار اليها بحرف (ا) وازرار ورقية مشار اليها بحرف (ب)

ش ٤١ جزء من الساق الهوائية للغاب عليها ازرار مشار اليها بحرف (ا)

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.26

وعلى العموم تمتاز الازرار الفرعية بشكلها المخروطي والزهرية بشكلها الكروي وهي مرسومة في ش ٤٢

وكل زر ليس في الحقيقة الا جنين نباتي شبيه بالجنين الموجود في البزرة وانما يمتاز عنه بفقد الجسم الفلقي والجذير لعدم ضرورتهما فيه وكثرة لزومهما في الجنين المشمول في البزرة لانفصاله من النبات ومن ذلك وجب اصطحابه باعضاء اضافية واما الزر فلا احتياج له الى الجذير والجسم الفلقي لانه مثبت بقاعدته في النبات الامي الذي يستمد منه مواده الغذائية ايضا وكما ان الجنين الموجود في البزرة يحتاج لاعضا واقية وجب وجودها ايضا في الجنين المشمول في البزر او الزر ولذا اذا بحثنا في بزوز القصب الفارسي او الغاب المعتاد وعلى الاخص في الموجودة منها على السوق الارضية رايناها مكونة من عدة حراشيف موضوعة فوق بعضها يوجد في مركزها البز الحقيقي الذي انما هو الفرع الصغير المقابل لريشة الجنين المشمول في البزرة وهذه الحراشيف تصطحب في البلاد الباردة بتولدات راتنجية وتكوينات وبرية غايتها الاعانة على وقاية الازرار من تاثير فاعلية البرودة

وتكون اصول الازرار على سطح مركز نمو الساق وليس تحت القشرة كما هي العادة في الجذور ويمكننا ان نقول بطريقة عامة ان الازرار الحديثة تكون اكثر قربا من مركز هذا النمو ومع ذلك فقد يشاهد في بعض السنين خروج فروع من قاعدة الساق او من منتصفه وذلك صادر من كون اصول جميع الازرار المتولدة لا تنمو في الحال بل تبقى حياة بعضها كامنة ثم تظهر بعد ذلك بفعل مؤثر ما ومن ذلك تتضح علة ظهور الفروع العارضية

التي تشاهد في بعض السنين على سوق اشجار اللبخ وغيره ويكفي لذلك التامل في الاشجار التي نمت سوقها نموا عظيما ثم نقلت الى محل اخر بعد ازالة جميع ما عليها من الفروع غليظة كانت او رفيعة فانه يشاهد بعد مضي جملة ايام

ش ٤٣

ظهور عدد عظيم من ازرار فرعية كانت على الحالة الاثرية وبما بقت طول حياة الشجرة على حالة الكمون لو لم تفعل عملية النقل التي سلف التكلم عليها والتي اوجبت الزراع الى ازالة الفروع التي كانت نامية جدا ونجاح هذه العملية متوقف في الحقيقة على نمو الازرار الكامنة

وعادة تظهر البزور او الازرار على السوق والفروع ومع ذلك فقد تكون احيانا في المحلات المجعولة للازهار اعني في انتهاء الحنبوط او الذنيب الزهري وذلك كما في البصل المعتاد المرسوم في ش ٤٣ الذي تكون ازراره الحقيقية بين الحراشيف العديدة على القرص الذي ليس هو في الحقيقة الا الساق واما ازراره العارضية فتوجد في محل الازهار

البصل المعتاد لمشاهدة البصيلة الخارج من اسفلها الليف الجذرية والجزء العلوي الحامل في محل الازهار لازرار بصلية

وعلى العموم يميز في الازرار نوعان منتظمة وعارضية فالاولى تكون في قمة السوق والفروع وفي آباط الاوراق وتتولد مدة الصيف فتنمو وتمتد

بالعيون لصغرها ثم تزداد في الخريف وتقف عن النمو في الشتا وتنمو مدة الربيع وحينئذ تسمى ازرارا وهي ذات اشكال مختلفة فمنها البيضاوي والهرمي والمستدير

وعادة يتبع نمو الازرار الورقية الموجودة على فرع سير امغاير النمو الازرار الزهرية فالعليا من الفرع هي التي تنمو اولا ومنها يستمر النمو ذاهبا الى الاسفل

واما الثانية اي الازرار العارضية فتكون تكونا عارضيا بدون انتظام بعد نمو الساق والاوراق والفروع وغيرها وتتولد اما على الجذور او في مركز الخشب او على حافات الاوراق كما في البيجونيا وغيرها ثم ان من الازرار ما يتولد من الجزء المستتر من النبات داخل الارض ويكون اما قريبا من السطح كازرار الهليون او مدفونا فيها كازرار البصل

والخلاصة ان وظيفة الازرار في المملكة النباتية يمكن ان تشبه بالنسبة لانتشار النوع بما يسمى عند الحيوانات الدنيئة بالتكاثر اللاتناسلي وما يسميه الزراعون بتطعيم النباتات كناية عن دفع الجزء من القشرة الموجود عليه زر ووضعه في نقطة قريبة من قمة نبات اخر من جنسه جهز لقبوله ثم تثبيته في هذا المحل وتركه فيتولد بينه وبين النبات الذي طعم به انسجة توصلهما ببعضهما ومن ذلك ينمو الزر ويخرج منه فرع شبيه بالنبات الامي وهذه العملية تفعل كثيرا بين شجر التارنج واليوسف افندي وغيرهما ونجاحها لا يتم الا في فصول معلومة وبين النباتات الكثيرة القرابة من بعضها

الاوراق

انما سميت بذلك لانها تظهر غالبا على شكل زوائد غشائية مرتبطة بالساق او الفروع وفي آباطها توجد الازرار وكل ورقة منها تتكون كما في ش ٤٤ من جزء مفرطح يسمى بالقرص ومن جزء اخر دقيق موضوع اسفله وحامل له يسمى بالذنيب الذي اما ان يكون طويلا ظاهرا او قصيرا كما في الكتان المرسوم في ش ٤٥ بحيث يظن انه مفقود ومن ذلك تسمى الورقة بعديمة الذنيب

ش ٤٤

ورقة من نبات الشمام لرؤية الذنيب والاعصاب الاصبعية النظام

والعادة ان الذنيب متى وصل الى قاعدة الورقة يتفرع الى عدة فروع تنشا منها فريعات ثانوية وثلاثية ورباعية تنضم ببعضها فتنشا عنها شبكة هي هيكل قرص الورقة الذي يثبت في عيونه الخلايا المكونة للبارانشيم الورقي والممتلئة بالمادة الملونة التي ينسب اليها اللون الاخضر للاوراق

ش ٤٥

نبات الكتان لرؤية الاوراق العديمة الذنيب المتوالية في الوضع

وعادة يكون القرص اما كاملا او مشرذما بانتظام او بدونه وهذه التشرذمات اما ان تكون غائرة جدا او قليلة الغور وفي بعض الاحيان

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.28

يجد منسوجه فيستحيل كما فى ش ٤٦ الى شوك يوجد منتشرا على الحافات
كما انه يتفق زواله ومن ذلك يستحيل الذنيب الى سلوك وهذه الحالة

ش ٤٦

ش ٤٧

ش ٤٦ (١) ورقة من الجرجير مجزأة بجزء غائرة حتى يظن انها مركبة (٢) ورقة من نبات
الاسفندان مجزأة تجزئة اصبعية (٣) ورقة مشهية حوافيها بشوك
ش ٤٧ نبات الكرم لمشاهدة الذنيبات التى استحالت الى سلوك بعد ضمور قرص الورقة

نشاهد فى نبات الكرم المرسوم فى ش ٤٧ وغالبا يتبع توزيع الاعصاب لنظام

مخصوص

مخصوص فتارة يتفرع الذنيب الاصلى كما فى الخروع المرسوم فى ش ٤٨
والخبازة المرسومة فى ش ٤٩ من ابتدا قاعدة الورقة وتنشأ منه الاعصاب
الثانوية كما تنشأ الاصابع من راحة
اليد مثلا وفى هذه الحالة تسمى الورقة
اصبعية وتارة يمتد باستقامة كما
فى الجميز وغيره من ابتدا قاعدة قرص
الورقة الى قمتها وعلى جانبيه تتشعع
الاعصاب الاولية التى تنشأ منها
اعصاب ثانوية وهكذا وبما ان
نظام الاعصاب الناشئة من امتداد
الذنيب الاصلى فى الورقة
يكون شبيها بنظام زغب
الريش فتسمى الورقة هنا
بالريشية
ومتى وجد الذنيب يكون
فى الغالب مستديرا وقد
ينفرطح بجزئه المندغم على الساق
او الفروع فتسمى الورقة
بالمعانقة فان كان التفرطح
فى جميع طوله والتف كما فى
شكل حول الساق او الفرع يكون الغمد كما فى الحنطة وقصب السكر وغيرهما

ش ٤٨

ورقة من الخروع مجزأة تجزئة اصبعية

ش ٤٩

ورقة الخبازة لرؤية توزيع اعصابها

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.29

سميت الورقة بالغمدية وقد يكون الذنيب متصلا بالساق او الفروع مباشرة او متصلا بهما اتصالا لا مفصليا بواسطة منسوج مخصوص وهذه الحالة الاخيرة نشاهد فى النباتات التى تنام مدة الليل كالفصيلة البقولية وغيرها

شـ٥

ورقة من نبات الحنطة مغمدة للساق بجزئها المقابل للذنيب

والعادة ان قرص الورقة يكون منفرطحا ومع ذلك فقد يكابد تنوعات عديدة يكون سببا فى ايجاد اشكال مختلفة ففى ماسك الذباب يحصل تنوع زائد فى نصفى قرص الورقة فتصير شبيهة بورقتى الكتاب القابلتين للانطباق على بعضهما وبالنسبة لظاهرة التهيج المتمتعة بها اوراق هذا النبات ينطبق النصفان على بعضهما متى ما يوجد الذباب على سطح احدهما وبناء على ذلك لا يجد ملجأ الى الهروب وقد يستحيل قرص بعض اوراق النباتات الى جيوب مثانية كما فى الاوتروكولاريا المعتادة التى تعيش فى مياه المستنقعات او الى قارورات يتجمع فيها الماء كما فى النبات المسمى نيبانتس ابولاديناى حامل القلل المرسوم فى شـ٥

ومتى كانت الورقة مكونة من ذنيب وقرص فتسمى دائما بسيطة مهما كانت نتوءات قرصها

فاذا اخذنا الآن ورقة البرسيم او السيسبان وجدناها مغايرة لما سبق وفى الحقيقة نشاهد ان الذنيب الاصلى لورقة البرسيم حامل لثلاثة اقراص متميزة كل واحد منها محمول على ذنيب صغير وان الذنيب الاصلى لورقة السيسبان حامل لعدة ازواج من وريقات وهذه تسمى بالاوراق المركبة

شـ٥

وبما ان نظام الاعصاب فى الاوراق البسيطة كان سببا فى تسميتها تارة بالاصبعية واخرى بالريشية كذلك نظام الوريقات فى الاوراق المركبة ينشأ عنه تسميتها باسماء مشابهة لذلك فاوراق البرسيم والنيل والترمس المرسومة

فرع من نبات النبياتيس الرشاح الذى ينمو بجزيرة مدغشقر لمشاهدة الجزء الانتهائى من الورقة الذى استحال الى قارورة تمتلئ بماء التحلب

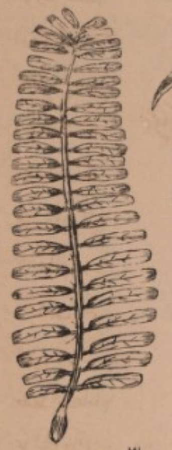
فى شـ٥ اصبعية واوراق السيسبان المرسومة فى شـ٣٢ ريشية ويوجد نوع آخر يعرف بالاوراق المتضاعفة (الليج) و (السنط) فيه الذنيب الاصلى يحمل لعدة ذنيبات ثانوية توجد عليها الوريقات وتوزيع

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.30

هذه الذنيبات اما ان يكون اصبعيا او ريشيا كما سلف

ش ٥٣



ش ٥٥

ش ٥٥ (١) ورقة مركبة اصبعية من نبات الترمس (٢) ورقة نبات الشل الذي يستخرج منه المادة الراتنجية المعروفة بالحشيش (٣) ورقة مركبة اصبعية من نبات البرسيم

ش ٥٣ ورقة مركبة من نبات السيسبان

وقد يتفق تلهوج القرص والذنيبات الثانوية بحيث لا يبقى الا الذنيب

الاصلي الذي يتفرطح ويكون كما في ش ٥٤ لنوع من الاوراق يسمى بالفيلود

وسواء كانت الورقة بسيطة او مركبة او متضاعفة فالغرض باخذ اشكالا متعددة كما انه قد يكون كاملا او مشوها بانتظام او بدونه ويختلف اسم الاوراق بحسب نقط اندغامها على المحاور العمومية للساق والفروع فتسمى متقابلة كما في الاخرة

ش ٥٤

فرع من الاكاسيا المتنوعة الاوراق (هيتيروفيلا) الموجودة في الاوستراليا حامل لنوعين من الاوراق احداهما مركبة ريشية والاخرى بسيطة تسمى بالفيلود ناشئة عن تفرطح الذنيب الاصلي بعد تلهوج الوريقات

المرسومة في ش ٥٥ متى كانت نقط الاندغام تجاه بعضها وهذا التقابل يحصل بين ورقتين فاكثر باندغامهما على نقط متقابلة من المحور العمومي ومتوالية متى كانت نقط اندغامها كذلك وعادة يكون نموها على المحور تابعا لنظام متوال الا انه يتسبب عن النمو الغير المتساوي للاجزاء الموجودة بينها من المحاور صيرورتها متقابلة او مكونة لدوائر حول المحور

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.31

كذلك يختلف اسم الاوراق بحسب شكلها فتارة تكون بيضاوية او مستديرة او اسفينية او مخروطية او سهمية او انبوبية او حربية او قلبية ومعظمها مرسوم فى ش ٥٦

ش ٥٥

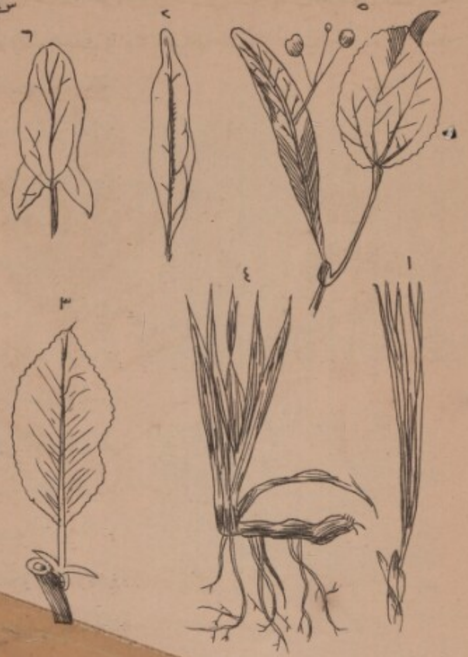
(١) جزء من نبات الاجرة لمشاهدة الاوراق المتقابلة اثنين اثنين (٢) فرع من نبات الدفلة لمشاهدة الاوراق المتقابلة ثلاثة فاكثر

تركيب الاوراق

لسهولة معرفة تركيب الاوراق يجب علينا ان نعرف تركيب كل من الذنيب والقرص المكونين لها فنقول

من المعلوم ان الذنيب ليس الا استطالة من المحور الاصلى وبناء على ذلك يكون تركيبهما واحدا وفى الحقيقة لو فعل قطع مستعرض عليه وجدناه كما يعلم من طبقة بشرية واحدة مركزها مشغول بكتلة من حزم وعائية لبقية نخ

ش ٥٦



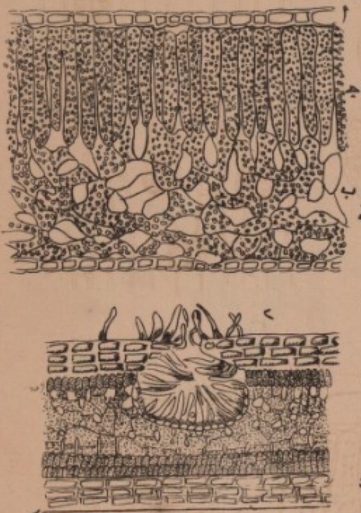
(١) اوراق مخروطية من نبات الصنوبر مجتمعة على شكل حزم (٢) ورقة حربية من نبات الزروين (٣) ورقة بيضاوية من شجر السفرجل (٤) نبات السوسن لمشاهدة الاوراق السيفية (٥) ورقة قلبية من الزيزفون لمشاهدة احد الاذنيبات التى انضمت بالذنيب الزهرى (٦) ورقة سهمية ماخوذة من نبات العليق

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.32

تكثر فيها الاوعية الحلزونية واما القرص الذى هو الجزء المهم الفعال فى
الورقة فيشاهد على كل من سطحيه العلوى و السفلى طبقتان بشريتان
معطاتان بطبقة طلائية
ناشئة عن افراز الخلايا
البشرية وبينهما منسوج
خلوى يكون لبارانشيم
الورقة خلاياه مملئة
بالجسيمات الكلوروفلية
التى تكثر حينما نقرب من
الخلايا المجاورة لبشرة
السطح العلوى والتى
يكون شكلها عموديا
بالنسبة لباقى خلايا
بارانشيم الورقة ومن ذلك
تتضح علة تسميتها بالخلايا
العمودية كما انه يوجد فى
بارانشيم اوراق عدة من
النباتات ولاسيما المائية

ش ٥٧

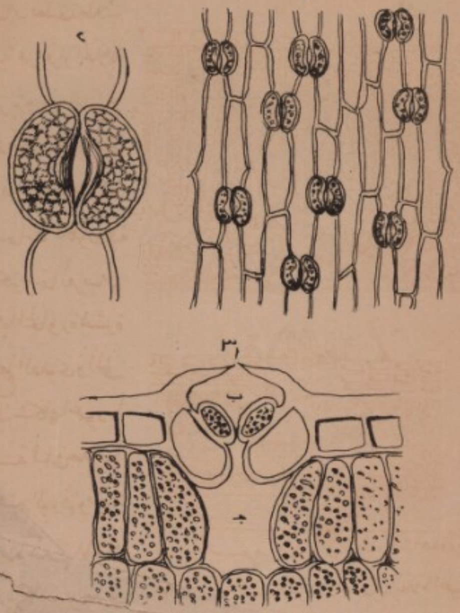


(١) قطع مستعرض من اوراق الدخان لمشاهدة تركيب
الاوراق (ا) البشرة (ب) البارانشيم (جـ) الخلايا العمودية
(٢) قطع مستعرض لمشاهدة تركيب اوراق نبات الدفلا
وهنا يوجد مسام قشرى تليه خزانة تنفسية موشحة بوبر

بل وفى باقى اعضائها فجوات بين الخلايا بلدود وفيها الغازات المختلفة
ومتى بحث فى سطحى قرص الورقة بواسطة المنظار المعظم يرى ثقوب عروية
الهيئة تسمى بالمسام القشرية اذا تتبع سيرها داخل منسوج الورقة وجدت
منتهية

منتهية كما فى ش ٥٨ فى تجاويف مخصوصة تسمى بالخزانات التنفسية وهذه

ش ٥٨



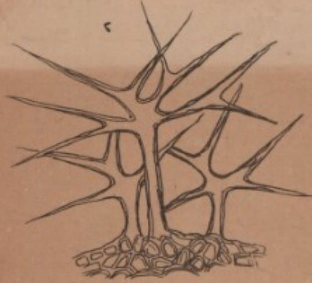
(١) بشرة اوراق نبات السوسن لمشاهدة المسام القشرية التى
احدها منفصل ومعظم فى نمرة (٢) نمرة ٣ قطع من ورقة نبات البروتيا
لمشاهدة الفتحة المسامية (ا) الموجود اسفلها خزانة مقدمة (ب) وخزانة
اخرى اعمق منها (جـ) موضوعة بين الخلايا البارانشيمية

المسام منتشرة على السطح السفلى اكثر من العلوى و توجد ايضا على قشرة الساق

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.33

والفروع والذنيبات ولها اهمية عظيمة فى وظائف الاوراق
ومن المحقق ان النباتات المغمورة دواما فى الماء تكون مجردة عن المسام القشرية
وانما يدخل الهواء فى منسوجها
شكل ٥٩
بظاهرة الانتشار التى
سنراها فى القابل
ثم ان سطح الاوراق اما ان
يكون املسا او مغطى كما
فى شكل ٥٩ بوبر خلوى مختلف
الهيئة والتركيب يكون
اكثر وجودا على السطح السفلى
من العلوى وقد يكون
مغطى فى بعض النباتات
كالة اللحوم بنوع اهداب
غددية صور تمام رسومة
فى شكل

2



1

(١) وبر متفرع نجمى (٢) وبر متفرع من بشرة احدبنا

ومتى تمت الاوراق الوظيفة
المقصودة منها تسقط
الفصيلة الصليبية
فيحل محلها اوراق جديدة ويتم ذلك فى فصول تختلف بحسب النباتات
والاقاليم والسبب فى هذا السقوط تكاثر خلايا البشرة الموضوعة فى
محاذاة صفرانة دغام الذنيب بالمحور النباتى من الظاهر الى الباطن
فتنشاء منها طبقة فلينية تتوسط بين الذنيب والمحور وتمنع بوجودها
تغذية

تغذية الورقة فتجف بالتدريج وتتلون بالالوان المختلفة التى تسبق
سقوط الاوراق
شكل ٦٠
وقد يتفق ضمور القرص واستحالة الذنيب
الى شوك او سلوك كما اسلفنا وهذه الحالة
ليست خاصة بالاوراق فقط بل قد يتفق
غالبا لنموج الفروع واستحالتها الى شوك
او الى اعضاء اخرى كما انه يتسبب عن زوال
الاوراق تشكل الفروع بهيئة ورقية كما فى
التين الشوكى الذى يظن ان الواحه اوراق
مع انها ليست فى الحقيقة الا فروع مفرطحة
حاملة لآثار الاوراق التى تنوعت وكونت
للشوك الموجود على سطح هذه الالواح والذى تخرج من آباطه الازهار

ورقة من نبات الدروزيرا
حاملة لاهداب

الازهار

اذا تتبع نمو بزرة وضعت فى الارض وحصل انباتها شوهد انه يتولد
منها الاعضاء التى سلف ذكرها اعنى الجذور والسوق والاوراق
ثم الازرار التى متى ابتسمت تكون عن بعضها الفروع وعن الاخرى
الازهار التى تختلف لونها وشكلها ورائحتها بحسب النباتات والتى
تكون كل واحدة منها من جزئين متميزين دائرى يسمى بالغلاف الزهرى
ومركزى يعرف باعضاء التناسل فالاول يكون غالبا كما فى شكل
من محيطين احدهما ظاهرى يسمى بالكاس مكون من اوراق صغيرة خضر

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.34

بند وان تكون متلونة بالوان اخرى وهى موضوعة بجانب بعضها وتكون
اما سائبة او ملتحمة بكليتها او بجزؤ من قاعدتها
فقط والاخر باطنى موضوع داخل الكاس
مباشرة يسمى بالتويج مركب من وريقات
بديعة اللون عددها كعدد الوريقات
الكاسية غالبا كل واحدة منها مكونة
من جزئين احدهما يسمى بالظفر والاخر
بالعرض وهذه الوريقات تكون فى العادة
مجلسا للروائح الزكية وغيرها التى توجد
فى الازهار
ويوجد داخل التويج اعضاء مخصوصة
هيئتها مغايرة للمحيط الزهرى يسمى
مجموعها بالاندروسيه او اعضا التذكير
المتكون كل واحد منها كما فى ش ٦٢ من جزؤ
رفيع يسمى بخيط عضو التذكير ومن
جزؤ اخر منتفخ يسمى بالانثيرا
ومتى توملى فى اندغام كل من وريقات
الكاس والتويج واعضاء التذكير
شوهد انها مكونة كما فى ش ٦٣ لثلاث
دوائر ذات مركز واحد على قرص مخصوص
معد لحملها يسمى من اجل ذلك بالقرص

ش ٦١

وردة بسيطة لمشاهدة الاجزا
المتكونة منها الزهرة اعنى الكاس
(ا) والتويج (ب) واعضا التذكير
(ج) الموجود فى مركزها المبيض

ش ٦٢

اعضاء التناسل وهى اعضا التذكير
(ا) المحيطة بعضو التانيث (ب)
المكون من مبيض (ج) واسيجما ثم (د)
وهذه زهرة من نبات الكرم

او الحامل الزهرى ويوجد فى مركز الدائرة المكونة من اندغام اعضاء
التذكير جسم مخصوص مختلف الهيئة والتركيب نراه فى القابل يعرف
بعضو التانيث
فهذا هو تركيب الزهر على وجه العموم ومع ذلك
فقد توجد استثنا آت عديدة منها ان المحيط
الزهرى المكون كما اسلفنا من الكاس والتويج
لا يكون مكونا الا من محيط واحد فقط لاختلاف
الاراء فى طبيعته وربما فقد بالكلية ومنها
ان اعضاء التناسل المكونة من اعضاء التذكير
المحيطة بعضو التانيث قد تكابد تنوعات
كثيرة كضمور احد العضوين او فقده بالكلية
ومن ذلك يصير الزهر مشتملا على احدهما فقط
بعد ان كان خنثى اى مشتملا على الاثنين معا وفى
هذه الحالة يسمى الزهر باحادى اعضاء التناسل
والنبات باحادى المسكن كما فى الذرة وعدة نباتات
اخرى وقد يتفق وجود الازهار الذكور والاناث
على نباتين مختلفين وفى هذه الحالة الاخيرة يسمى
الزهر باحادى اعضا التناسل والنبات بثنائى المسكن كما فى النخل وغيره
كما انه يتفق وجود ازهار ذكور واناث وخنثى فى اشخاص منسوبة لنبات
واحد وهذه تسمى بالمزواجة وذلك كما فى النبات المسمى بحشيشة الزجاج
الذى ينبت على الحيطان العتيقة

ش ٦٤

قطع نظرى من الحامل
الزهرى لمشاهدة ترتيب
الدوائر المتداخلة فى بعضها
المتكون منها الزهر الكامل
(ا) الكاس (ب) التويج (ج)
عضو التذكير (د) عضو التانيث
وهنا يشاهد ان الاجزا
المكونة للزهر مندغم كل منها
بالنسبة للمحيط الظاهر والباطن
اندغاما متواليا لا متقابلا

ن ٩

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.35

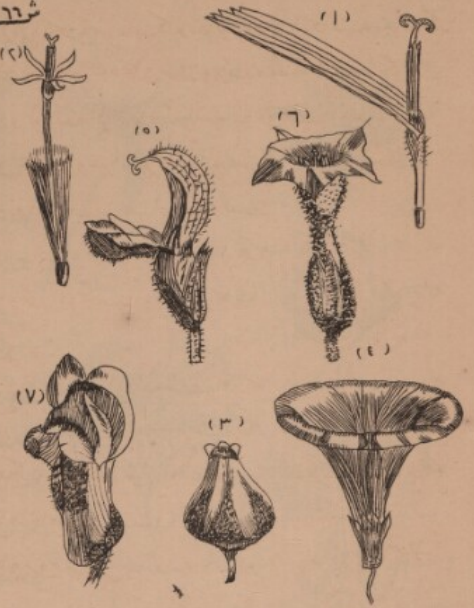
ويمكننا ان نقول بوجه عام انه ربما كابدت الاربعة اشيا الداخلة
فى تركيب الزهر الكامل تنوعات كثيرة فالوريقات الكاسية اما ان تكون
سائبة كما فى ش ٦٤ او ملتحمة كما فى ش ٦٥ وفى هذه الحالة الاخيرة يكون
الكاس ذو الوريقة الواحدة اما انبوبيا او جلجليا او جرسيا او
شفويا او شخصيا او غير منتظم كما ان التويج الذى
التحمت وريقاته ببعضها وصار احادى القطعة ش ٦٤
يكون اما انبوبيا او لسانيا او جرسيا او قمعيا
او عجليا او نجميا او شخصيا او مهمازيا وكلها
مرسومة فى ش ٦٦
واما التويج الذى لم تلتحم اوراقه ببعضها فتتشكل
كذلك باشكال متعددة يسمى بحسبها
فان كان مكونا كما فى ش ٦٧ من اربع وريقات
منتظمة على شكل صليب سمى صليبيا وان كان
مكونا كما فى ش ٦٨ من خمس وريقات ذات ظفر
قصير وقرص منعطف الى الخارج كما فى الورد الغير
مزدوج سمى ورديا وان كان مكونا كما فى ش ٦٩
من خمس وريقات مستطيلة الاظافر ومختفية
فى الكاس كما فى القرنفل البستانى سمى قرنفليا
وان كان مكونا كما فى ش ٧٠ من خمس وريقات
غير منتظمة مجموعها شبيه بالفراش الباسط
جناحيه سمى فراشيا ووضع هذه الوريقات

زهر الكتان منزوع التويج واعضاء التذكير لمشاهدة الكاس الكثير الوريقات والمبيض
ش ٦٥

كاس احادى الوريقة من نبات البريمولوس الصينى الذى يلقى كثيرا فى المزروعات

التويج

التويجية مختلف جدا فالعلوى منها يكون مرتفعا عن الباقية ويسمى
ش ٦٦



(١) زهر لسانى من الشكوريا (٢) زهر انبوبى من المجمع المقلى الزهرى لنبات
الحرشوف (٣) التويج الجلجلى لنبات الاربوزير (٤) التويج الناقوسى
لنبات العليق (٥) المريمية لمشاهدة التويج الشفوى (٦) الدخان لمشاهدة
التويج القمعى والكاس الاحادى القطعة (٧) التويج الشخصى لبوز السبع

بالعلم والاثنان السفليان يكونان ملتحمين غالبا وفيهما السفليين
ومكونين لجسم يسمى بالذورق لمشابهته بمقدم السفينة الصغيرة واما

الاثنان الباقيان فيكونان ما يسمى بالاجنحة وهذه الحالة نشاهد بوضوح
فى كل من الفول
والبسلة والبرسيم
واللبلاب
وكما اسلفنا
يتكون كل عضو
تذكير من جزء
متنفخ يسمى
بالانثيرا ومن
خيط قد يوجد
وقد يفقد فان
وجد كان اندغام
الانثيرا عليه
مختلفا جدا او على
كل فاندغامها
يكون اما باحد
طرفيها فتسمى
ثبة او بمنتصف
محورها فتسمى
عائقية وصورة
هذا الاندغام

شـ ٦٧

شـ ٦٨

شـ ٧٠

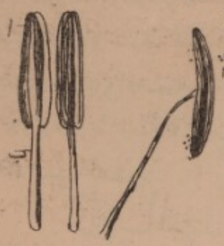
شـ ٦٩

شـ ٦٧ الخردل لمشاهدة النويع الصليبى
شـ ٦٨ زهرة من لسان الثور لمشاهدة النويع الوردى
شـ ٦٩ القرنفل البستانى لمشاهدة النويع القرنفلى
شـ ٧٠ البسلة المعتادة (١) هيئة الزهر الفراشية (ب) الاجزاء المختلفة للنويع الفراشى وهى الاجنحة (ج) والزورق (د) المكون من التحام وريقتين توجيتين (ه) العلم

مريم

مرسومة فى شـ ٧١ ثم ان الغالب فى اعضاء التذكير ان تكون سائبة ومع
ذلك فقد تلتحم احيانا بالخيوط كما فى انواع
نباتات الفصيلة الخبازية التى فيها تكون
كما فى شـ ٧ لحزمة واحدة وانواع الفصيلة
البرتقانية التى فيها تكون لحزم كثيرة
وفى هذه الحالة تسمى بالملتحمة بالخيوط
فان كان الالتحام حاصلا بالانثيرات
كما فى نباتات الفصيلة المركبة سميت
باعضا التذكير الملتحمة بالانثيرات وان
كان بالخيوط والانثيرات معا سميت
بحسبهما وقد تلتحم اعضا التذكير ايضا
بعضو التأنيث كما فى السحلب الذى تخدم
درنات الارضية لتكوين السائل المعروف عند العامة بمغلى السحلب
ويختلف طول اعضا التذكير بحسب الحالة ومن ذلك تسمى باسم مختلف
فتسمى بذات القوتين كما فى النعنع والثمام والمرمية متى وجد منها اربعة
فى كل زهرة اثنتان اطول من الاخرتين وبذات الاربع قوى كما فى الفجل
والخردل والكرنب وغير ذلك من نباتات الفصيلة الصليبية متى
وجد منها ستة فى كل زهرة وكانت اربعة اطول من الاثنين الباقيين
كذلك يختلف وضع الازهار على السوق والفروع بحسب النباتات
فقد تكون فى اباط الاوراق وتسمى ابطية او فى قمة الفروع وتسمى
النهائية وفى كلتا الحالتين تكون اما منفردة او مجتمعة وفى هذه الحالة

شـ ٧١



(١) اعضا تذكير السوسن لمشاهدة الانثيرا
(٢) ذات الاندغام القمى على الخيط (ب)
(٤) من الفصيلة السوسنية
لمشاهدة الاندغام العائقى للانثيرا

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.37

تأخذ اشكالا متعددة تسمى بحسبها فقد تكون مظلية كما في القرطم والبرسيم والبلح التي توجد ازهارها الصغيرة محمولة على ذنيب عمومي ومكونة لمجموع زهري عام وقد تكون سنبلية كما في القمح والشعير او سنبلية متفرقة كما في الزمير او عنقودية كما في العنب وغيره او خيمية صادقة او كاذبة او قرطاسية كما في ش٧٣ وسياتى الكلام عليها مفصلا

ش٧٢

اعضاء تذكير الحبادة مكونة لحزمة واحدة وهنا نزع الكاس والنوع لمشاهدة الحامل الزهرة (م) الموجود في مركزة الحزمة السالفة الذكر المار بمركزها عضو التانيث (د)

تركيب الزهر

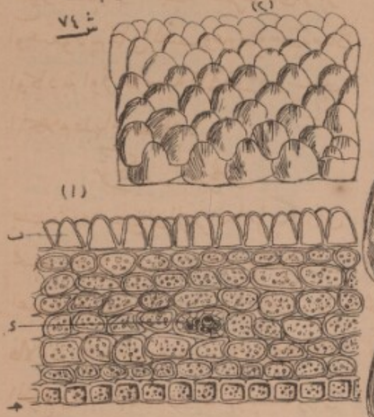
يستفاد مما سبق ان الزهر الكامل يتكون من محيط زهري مركب من الكاس والنوع ومن اعضاء اصلية سميناها باعضا التناسل فالاول تركيبه شبيه ببنية الاوراق واما النوع وان شابهت وريقاته بقية الاوراق النباتية المشتقة منها الا انه لا يتيسر للعين العادية ان تميز فيها بدون مساعدة المنظار المعظم آثار الاعصاب الورقية وزيادة عن ذلك يوجد ذائبا في العصارة المائية لخلايا البارانشيم النوعي المادة الملونة التي ينسب اليها لون وريقاته وهذا البارانشيم يوجد على الدوام مغطى كما في ش٧٤ بطبقتين بشرتين عليهما زغب قطيفي يختلف في الكثرة والقلة تبعا لكل من السطحين وهو الذي يعطي للاوراق النوعية الملمس اللطيف الذي يحس به عند مرور اليد عليها

وبما

وبما ان اعضا التناسل هي اهم جميع الاجزا المتكون منها الزهر فيجب علينا ان نذكر تركيبها بوجه مختصر فنقول

علمنا مما تقدم ان عضو التذكير المرسومة صورته العمومية في ش٧٥

ش٧٤



ش٧٣

ش٧٣ زهر قرطاسي من الفصيلة القلقاسية لمشاهدة القرطاس (٢) المحيط بالمجمع الزهري (ع) الحامل لازهار ذكور واناث خالية عن الكاس والنوع السنفاصنو بلفافة قرطاسية ش٧٤ قطع مستعرض لورقة نوعية من الورد لمشاهدة تركيبها في نمرة (١) (ب) البشرة القطيفية للسطح العلوي (م) بشرة السطح السفلي مسطحة (د) حزمة وعائية ليفية منبثة في وسط البارانشيم النوعي المشتمل خلاياه على حبيبات (ع) البشرة العليا القطيفية لنفس الورقة

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.38

يتركب متى كان تاما من جزئين اصليين احدهما يسمى بالخيط والثاني بالانثرة

ش ٧٥

فالاول يتكون متى وجد من حزمة
ليفية وعائية يحيط بها من
الظاهر طبقة بشرية خلوية وهذا
الخيط يندغم من جهة على الحامل
الزهري ومن الاخرى ينتهي في
الانثرة التي بانفراشه داخلها
يقسمها الى مسكنين غالبا مع انها
قد تكون ذات مسكن واحد
ايضا

ازهار

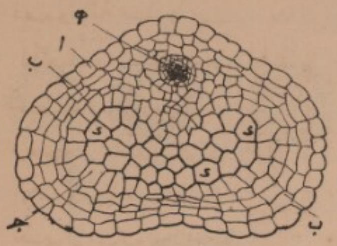
(١) فيها الاربع اعضا تذكير الموجودة تنسب
لما سميناه بذات القوتين (٢) فيها الستة
اعضا تذكير الموجودة تنسب لذات الاربع
قوى (ا) الخيوط (ب) الانثرات

اما الانثرة المرسومة في ش ٧٦
فهي الجزء المهم من عضو التذكير
وتوجد دائما مصاحبة للخيط
وفي عدم وجوده وفي هذه الحالة تسمى بعديمة الخيط وهي تتركب غالبا
من مسكنين منفصلين عن بعضهما باستطالة من الخيط تعرف بالحاجز
وتتكون جدر هذه المساكن متى كانت الانثرة تامة النمو من طبقتين
خلويتين ظاهرة بشرية وباطنة خلاياها ذات هيئة مخصوصة تسمى
بالطبقة الليفية او الحلزونية وسميت بذلك لاشتمال كل من خلاياها
على تولد حلزوني مخصوص شبيه بليفة ملتفة على نفسها والظاهر ان
لهذه الطبقة اهمية عظيمة في انفتاح مساكن الانثرة بالنسبة للقوة
الكامنة للحلزونات التي تصير متمددة متى تم نمو الطلع وهذه الخلايا

قد

قد تتركز في بعض نقط من الانثرة بها يحصل الانفتاح فقط ومع ذلك فقد
نسب بعضهم هذا الانفتاح
للجفاف الذي يحصل في
جدر مساكن الانثرة
متى تم نموها

ش ٧٦



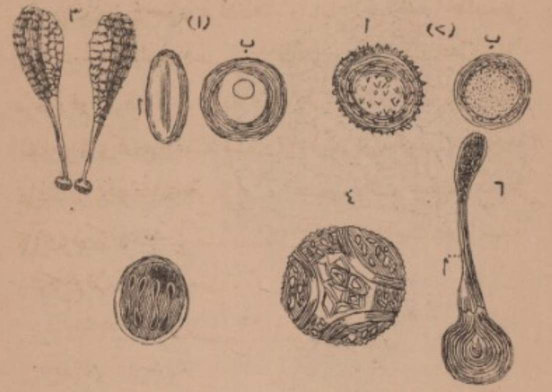
ويوجد عادة داخل هذه
المساكن مادة مخصوصة
ذات لون اصفر تسمى
بالطلع او مني النبات
وهذه المادة توجد على
حالة مسحوق ويندر ان
تكون على شكل كتل وفي
كلتا الحالتين تتركب من
حبيبات صغيرة تعرف
بحبوب الطلع يختلف
حجمها فمنها ما يرى بالعين
العادية ومنها ما لا يتيسر
رؤيته الا بواسطة
المنظار المعظم وعلى كل
فاشكالها متنوعة فمنها المستدير والبيضاوي والشريطي وغيره وسطحها
اما ان يكون املسا او مزينا بعدة تولدات مختلفة ذات اشكال بديعة

(١) قطع مستعرض لانثرة احادية المسكن (ا) البشرة
(ب) الطبقة المتوسطة المكونة من ثلاث دوائر خلوية ناشئة
عن انقسام طبقة امية اصلية (ج) الطبقة الباطنة لجدار
الانثرة (د) الخلايا الامية المولدة للخلايا الطلعية (٢)
قطع مستعرض من الحزمة الوعائية الليفية الآتية من
امتداد الخيط في الانثرة (٢) جدر الانثرة التامة
النمو (ا) البشرة (ب) الخلايا الليفية او الحلزونية

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.39

وكل حبة من حبوب الطلع مكونة كما فى ش ٧٧ من ظرف ومظروف فالاول

ش ٧٧



(١) حبوب طلع القمح (ا) قبل معاملتها بالماء (ب) بعد معاملتها به (٢) حبوب طلع الخبازة (ا) الحبة مكونة من الغلافين والمشمول (ب) الحبة مجردة عن الغلاف الظاهر او الاجزين (٣) طلع السحلب المغطى على هيئة كتل آتية من انضمام الحبيبات (٤) حبة طلع من نبات الپاسيفلورا (٥) حبة طلع من نبات لسان الثور (٦) حبة من حبوب طلع الداتورا خارج من احدى فتحات غلافها الظاهر وعاء تناسلى (٢)

غلاف مركب من طبقتين ظاهرة ملساء فى طلع النباتات المائية ومزينة دواما بتولدات مختلفة فى طلع النباتات الهوائية وبعض نقط سطحها يكون دقيقا جدا بحيث يظهر على شكل ثقوب مختلفة العدد وهذه الطبقة لا مرونة فيها بالكلية

وباطنة

وباطنة ملساء مرنة ممتلئة بمادة نصف سائلة تسمى بالفوقلا اى الجزء الفعال فى منى النباتات وهى المظروف الحقيقى ومن صفاتها انها لزجة سابح فيها حبيبات معتمة تتحرك ذهابا وايابا داخل الخلية الطلعية على الدوام ومتى وضعت حبيبات الطلع فى وسط رطب تمتص الماء فيزداد حجم الفوقلا وتمدد الغلاف الباطن لمرونته وبضغط على الغلاف الظاهر الذى لعدم مرونته ينثقب فى النقط التى يكون فيها رقيقا فيخرج منها الغلاف الباطن على هيئة استطالات اصبعية يزداد طولها كلما كثرت كمية الماء الممتصة وبذلك تأخذ شكلا مستديرا اشبه بشكل الامعاء تسمى من اجله بالمعى التناسلى

عضو التانيث

صورته العمومية مرسومة فى ش ٧٨ ومتى كان هذا العضو كاملا تكون من جزء علوى مختلف الشكل يسمى بالاسيتماتة ومن جزء متوسط خيطى موضوع اسفلها يعرف بخيط عضو التانيث ومن جزء سفلى اصلى منتفخ يسمى بالمبيض

فالاسيتماتة انتفاخ غددى مختلف الشكل والحجم يتكون تارة من كتلة واحدة واخرى من عدة كتل تتركب من منسوج خلوى خلاياه مستطيلة تفرز على الدوام مادة لزجة تغطى سطحها

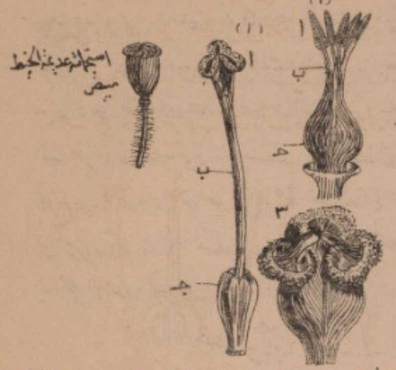
واما خيط عضو التانيث فيتكون متى وجد من كتلة اسطوانية مركزها مشغول بمنسوج خلوى هش يزول باقل ملامسة ويمر منه الوعاء التناسلى ولذلك يسمى بالمنسوج الموصل ووجود هذا الخيط على الدوام ليس بقاعدة

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.40

ثابتة فقد يتفق فقده فى عدة من النباتات كالخشخاش المرسوم فى ش ٧٩
والمعروف عند العامة
بابى النوم والخبار
والقثا وغيرها
واما المبيض فهو الجزء
المنتفخ الموضوع فى
مركز الزهر والحامل
من الاعلى لخيط عضو
التانيث وهو ناشئ
كبقية اعضا الزهر
من اوراق متنوعة
تسمى هنا بالاوراق
الكربلية التى يوجد
منها واحدة او اثنتان
او اكثر كان عدد مساكن
المبيض مقابلا لذلك
ومتى فعل على المبيض
قطع مستعرض وجد داخله مشغول بتجويف واحد او بعدة تجاويف
مشتملة على جسيمات صغيرة تعرف باصول البزور ومن ذلك يعلم ان المبيض
مكون من جزئين اصليين المساكن والجراثيم اى اصول البزور فالاولى مكونة
من جدر المبيض التى متى نشأ عنها فى الغالب الغلاف الثمرى اى المادة

ش ٧٨ ش ٧٩

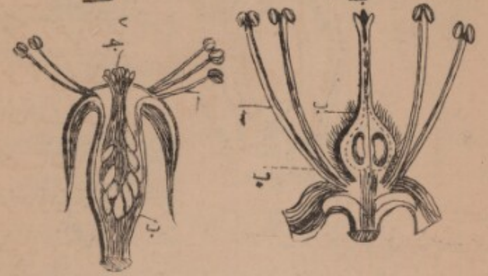


ش ٧٨ (١) عضو التانيث (١) الاستجماتر (ب) خيط عضو التانيث
(ج) المبيض (٢) عضو تانيث زهر الكتان (١) الاستجمانات
(ب) الخيوط (ج) المبيض مكون من التحام عدة اوراق كربلية
(٣) عضو تانيث زهر الراوند مكون من ثلاث اوراق
كربلية ظاهرة فيها مساكن المبيض والخيوط والاستجمانات
ش ٧٩ مبيض الخشخاش الابيض لشاهدة الاستجماتة
المندغمة عليه مباشرة

التى

التى تؤكل من الثمار وهى مركبة من منسوج خلوى دخو فيه قليل من الحزم الوعائية
الليفية ويكون الغلاف المبيضى متجانسا فى بدأة نشوءه ومتى انعقد
المبيض وتم نمو الثمر استحال الى ثلاث طبقات واضحة نراها فيما سياتى
ثم ان وضع اعضاء التذكير بالنسبة لعضو التانيث من الاوصاف
المهمة التى تخدم لترتيب النباتات فتارة يكون اندغام الاعضا الاولى

ش ٨٠



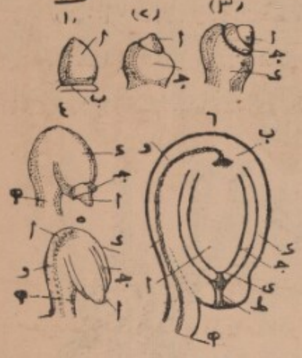
زهرتان مقطوعتان من الوسط قطعا عموديا لمشاهدة وضع الاعضا
بالنسبة لبعضها (١) اعضا التذكير (ب) المبيض (ج) الاستجماتة وفى نمرة
(١) يشاهد ان اندغام اعضا التذكير اسفل المبيض واما فى نمرة (٢) التى
هى زهرة الورد فيشاهد ان الاندغام علوى

اما على او اسفل او حول المبيض الذى يصير بذلك سفليا او علويا او مركزيا
وصورة ذلك مرسومة فى ش ٨٠
واما كان المبيض مكونا من مسكن واحد او عدة مساكن لابد وان يوجد
داخله حواجز خلوية عددها كعدد المساكن تنشأ عليها كتل خلوية تندغم
بها بجزء مختنق يعرف بالحبل السرى وهذه الكتل الجرثومية المسماة ايضا

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.41

بالنوسيل ذات قمة سائبة فى تجويف المبيض وقاعدة مندغمة فى الحبل
السرى بنقطة تسمى بالاثرة او السرة والجزو الذى تندغم عليه الاحبال
السرية للجراثيم يسمى بالمشيمة
التى يكون وضعها جداريا
او مركزيا على حسب النباتات
وهى التى منها تستمد الجراثيم
بواسطة لحبالها السرية
المواد الغذائية الضرورية
لنموها
فاذا تتبعنا ما يحصل فى
هذه الجرثومة من النمو (شكل ٨١)
رأينا انه يتكون ابتداء بالقرب
من قاعدتها حوية خلوية تنمو
وتذهب جهة القمة وتنتهى
بان تكون للجرثومة غلافا
ذا فتحة موضوعة اعلى من قمتها
ثم يتكون اسفل الحوية الاولى
حوية ثانوية تنمو كذلك وتذهب
جهة القمة وتكون غلافا
يحيط بالغلاف الذى تكون اولا له فتحة ايضا موضوعة اعلا من الفتحة
الاولى ويسمى الظاهر من هذين الغلافين بالاولين والثانى بالثانوين

شكل ٨١



(١) بويضة حديثة مكونة من النوسيل فقط (٢) بويضة حديثة تكون عليها الثانوين فقط (٣) بويضة منعكسة ابتدات فى الانحناء (٤) بويضة منعكسة (٥) بويضة منعكسة مقطوعة تبعا لمحور النوسيل لمشاهدة غلافاتها (٦) بويضة منعكسة مقطوعة طولا (ا) النوسيل (ب) الكلاز (ج) الثانوين (ى) الاولين (هـ) الحبل السرى (و) العضروط (ط) الانجروسنوم (ى) الاندوسنوم

والقناة

والقناة المتكونة من تقابل فتحتيهما بالميكروبيل وهى كلمة يونانية معناها

(١) مبيض ذو مسكن واحد مقطوع طولا فيه المشيمة جدارية وملتحمة على خط دبره
(٢) مبيض مقطوع قطعا مستعرضا لمشاهدة (١ و ٢ و ٣) التى هى ثلاث مشيمات جدارية (٣ و ٤) مبيضان مقطوعان طولا لمشاهدة المشيمة المركزية والاندغام المركزى لاصول البزور (جـ) احدى الجراثيم محمولة على الحبل السرى المعظم

الباب الصغير وتسمى الفتحة الظاهرة من هذه القناة بالانجروسنوم والباطنة بالاندوسنوم ثم تستمر الجرثومة فى النمو على هذه الحالة قبل الاخصاب وتحفظ شكلها الابتدائى او تتنوع فان استمرت على وضعها الطبيعى اى صارت الميكروبيل شاغلة لقطب من اقطابها والحبل السرى لقطب اخر سميت البويضة بالمستقيمة وهذه الحالة نادرة المشاهدة والقاعدة حصول التوالى فى جميع كتلة البويضة مدة النمو بحيث تصير الميكروبيل والسرة اى نقطة اندغام الحبل السرى على الجرثومة قريبين من بعضهما وفى هذه الحالة تسمى الجرثومة بالمنعكسة او الاناتروب وهنا وان تغير

وضع السرة الحقيقية وصارت هى والميكروبيل على خط مستقيم الآن
ذلك لا يمنع من استمرار حزمة
وعائية من الحبل السرى على احدى
جهتى البويضة ووصولها الى
القاعدة الحقيقية للجرثومة
وتفرعها فى منسوج الغلاف
الاولى من نقطة مخصوصة
تعرف بالكلازا اى القيدوف
كل من الشكلين السالفين
يكون محور الجرثومة مستقيما ومع ذلك فتوجد حالة ثالثة فيها تنحنى
الجرثومة على نفسها فتسمى بالكامبيلوتروب او المنحنية وكلها مرسومة
فى شـ ٨٤

شـ ٨٤

بويضات مختلفة الشكل (١) اورثوتروب (٢) اناتروب (٣) كامبيلوتروب (أ) ميكروبيل (ب) السرة (جـ) الحبل السرى (د) الكلازا (هـ) العفص

ومتى وصلت البويضة لشكلها الانتهائى تنمو احدى الخلايا الموضوعة
على طول محورها نموا زائدا وتستحيل كما فى شـ ٨٣ الى ما يسمى بالجيب الجنينى
الذى يشتمل فى طرفه القريب من الميكروبيل على كتلة بروتوبلاسمية تسمى
بالحويصلة الجنينية

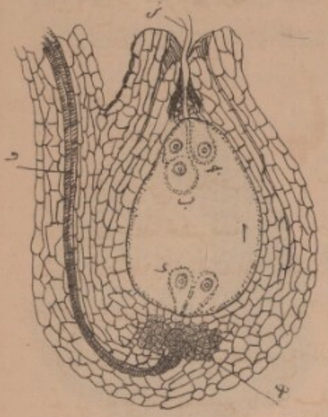
الاخصاب وتكوين البزور

مما سبق يتضح لنا ان الغرض من اعضاء التناسل تكوين كل من المادة
الطلعية والجراثيم البويضية التى بملاقاتهما يتم الاخصاب وتتكون
البزور التى بواسطتها يستديم النوع فهل يوجد والحالة هذه طرق مؤدية

لتلاقى

لتلاقى المادتين بعضهما كى يتم الاخصاب نعم ان تلاقى حبوب الطلع
بالاستجمات ليس بصعب
فى كثير من النباتات لوجود
اعضاء التذكير والتانيث
فى زهرة واحدة وحصول
ما يسمى بالاخصاب الذاتى
او اخصاب الشخص نفسه
ومع ذلك فالموانع التى
تعيق الاخصاب كثيرة
منها حصول تشوه فى بعض
اعضاء الزهر الاصلية ينشا
عنه اما التحام اعضاء التذكير
باعضاء التانيث او اختلاف
طولها او انفصال كل منها
على ازهار مختلفة او عدم
تاثير الطلع الموجود فى زهرة
حتى على استجمات الزهرة نفسها او نمو احد العضوين قبل الآخر فهذه
الاحوال العديدة المانعة لاتمام الاخصاب ربما تكون سببا فى
ازالة اغلب الانواع النباتية ما لم يتوسط فى تتميم الاخصاب عوامل
اخرى كالهواء والماء والحشرات والانسان كما سنراه فى المقابل
والآن نقول لتكرار ما تقدم ان الاخصاب لا يتم الا بملاقاة مادة

شـ ٨٣



بويضة منعكسة مقطوعة طولا (أ) جيب جنينى (ب) جنين (جـ) الخلايا الواسطية (د) الخلايا القطبية المضادة (هـ) الكلازا (و) العصرط (ز) المعى التناسلى

ان

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.43

اخيرا بان يصل داخل المبيض فيخصب احد جراثيمه وفى العادة يلامس الوعا
التناسلى الجيب الجنينى بالقرب من الحوصلة الجنينية وهذه الملامسة للخلية
الجنينية لا تحصل مباشرة بل يتوسط فى ذلك خليتان تسميان بالخلايا
الواسطية اعنى التى تتوسط فى نقل المادة المنوية الى الخلية الجنينية ومن
ذلك يعلم ان مادة الفوقلا المشمولة فى هذا الوعا ترشح من خلال غلافات
الجيب الجنينى وتختلط بالخلايا الواسطية التى تنتقل منها الى الخليـة
الجنينية وتخصبها ثم يحصل داخل هذا الجيب تنوعات غايتها تكوين الجنين
والاجزا المرتبطة به ومجموع ذلك يكون لما يسمى بالبزرة وعادة يستمر للبيض
الذى اخصبت جراثيمه بهذه الصفة على النمو فتنشا عنها الثمار المختلفة
المعهودة .

التزهر اى وضع ونظام الازهار

من المعلوم ان كل نبات لابد ان يتولد من نبات اخر على شاكلته اما على حالة
بزر محمول على فرع او درنة واما على حالة جرثومة نشأت عقب الاخصاب
الذى يتم بواسطة فعل ما سميناه باعضاء التذكير والتانيث المكونة هى
والاعضا الواقية لها لما يعرف بالزهر الذى يوجد اما فى آباط الاوراق
او فى قمة الفروع ويكون اما متوحدا او مزدوجا او مكونا لحلقات حول
الساق والفروع وعلى كل يختلف وضع الازهار على النباتات تبعا لقوانين
مخصوصة

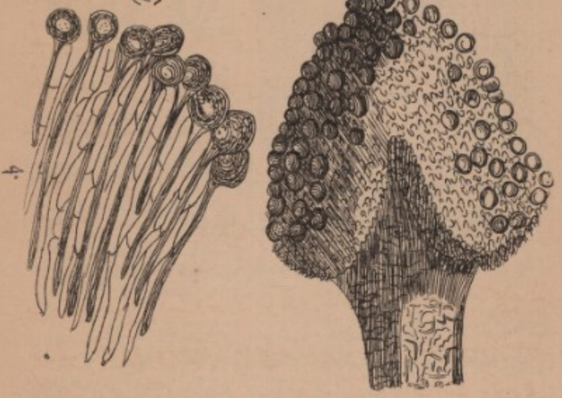
ويطلق التزهر هنا بمعناه الحقيقى على الكيفية التى بها تنتظم الازهار
على السوق والفروع وتكون محمولة عليها بدون واسطة او بواسطة الة
مخصوصة تسمى بالذنيب الذى ربما تفرع الى ذنيبات ثانوية يحمل كل واحد

الطلع باصول الجراثيم اى البزور المشمولة فى المبيض وذلك يكون
بالكيفية الآتية متى سقطت حبوب الطلع على الاستيجمات تضبطها
زوائدها القطيفية والمادة اللزجة المنفرزة على سطحها كما فى ش ٨٤

ش ٨٤

(١)

(٢)



(١) الطرف الاستيجماتى لخيط عضو التانيث وهنا الاستيجمات والخلايا
الغددية ضابطة لعدد عظيم من حبوب الطلع (٢) قطع من الطرف السابق
لمشاهدة حبوب الطلع التى كونت بامتصاصها للرطوبة الاوعية التناسلية
التى سبق التكلم عليها (ح) الخلايا المستطيلة المكونة للاستيجمات

وبامتصاصها للرطوبة الموجودة هناك تنتفخ وينشا عنها ما سميناه فيما
سلف بالمعى التناسلى المملوء بالفوقلا الذى يستطيل ويمر فى منسوج
الاستيجمات ومنه الى المنسوج الموصل الموجود فى مركز عضو التانيث وينتهى

اخيرا

منها الزهرة ومن ذلك فالنظام الذى تكون عليه الذنيبات الاصلية
والثانوية على المحاور هو المكون للتزهر فى عرف النباتيين

فيقال ان التزهر
سنبلى متى تكون
من محور عمومى مركزى
مندغمة عليه مباشرة
اى بدون ذنيبات
ثانوية ازهار فى
آباط اوراق صغيرة
حرشفية وفى هذه
الحالة تكون السنبلة
بسيطة كما فى لسان الحمل
(ش ٨٥) او مركبة من اجتماع
عدة سنيبلات على
محور واحد كما فى القمح
(ش ٨٦) وهذا النوع
انموذج لاشكال
عديدة منها

ش ٨٥

ش ٨٦

ش ٨٧

ش ٨٥ سنبلة بسيطة ش ٨٦ سنبلة مركبة
ش ٨٧ (١) تزهر هرى ازهاره ذكور (٢) تزهر هرى
ازهاره اناث

التزهر الهرى المرسوم فى ش ٨٧ وهو شبيه بالسابق ولا يختلف عنه الا بكون
الحراشيف الورقية الموجود فى آباطها الازهار احادية اعضا التناسل
تكون متقاربة كما فى الصفصاف وموضوعة فوق بعضها كقشور السمك

والمحور العمومى متصلا بالساق اتصالا لا مفصليا
والمخروطى المرسوم فى ش ٨٨ وهو شبيه بالسنبلى وفيه الحراشيف الورقية
تستمر فى النمو بعد التزهر
وانعقاد الثمر كما فى ثمرة
الفصيلة المخروطية
والقرطاسى او الكرنبى
وهو شبيه بالسابق
الذى فقدت فيه
الحراشيف الورقية
واستعاضت كما فى
النخل ش ٨٩ والقلقاس

ش ٨٩

ش ٨٨

ش ٨٨ تزهر مخروطى ش ٨٩ عرجون نخلى خرج من
لفافته الزورقية

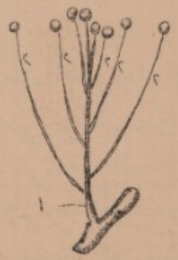
بلفافة قرطاسية او زورقية الشكل
والعنقودى وهو شبيه بالسنبلى وانما يتميز عنه بكون ازهاره محمولة
على ذنيبات ثانوية مندغمة على المحور الاصلى وهو اما بسيط كعنب الثعلب
(ش ٩٠) او مركب وفى هذه الحالة الاخيرة يسمى بالترس مثاله نبات الكرم
والبوكافان فيهما الذنيبات الثانوية المتوسطة اطول من ذنيبات
القمة والقاعدة للمحور الاصلى ومن ذلك يصير شكل التزهر بيضاويا (ش ٩١)
والعنقودى المتفرق وهو ما تكون من عدة عناقيد فيها التفرعات السفلى
من المحور العمومى طويلة كما فى الزمير (ش ٩٢)
والخيمى الكاذب المرسوم فى ش ٩٣ وهو ما كانت فيه الازهار متفرقة والذنيبات
الثانوية الناشئة من نقط مختلفة من المحور العمومى مستطيلة وواصلة لارتفاع

ش٩٠

ش٩١

ش٩٢

ش٩٣

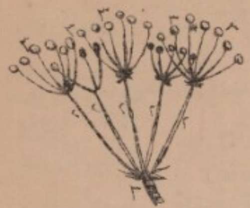


(ش٩٠) عنقودى بسيط ش٩١ عنقودى مركب من اليوكا نزعت فيه الذنيبات الثانوية السفلى ش٩٢ زهر الزمير ش٩٣ نظرية الزهر الخيمى الكاذب

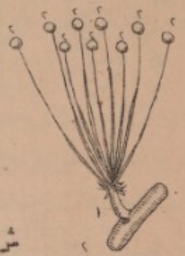
واحد بحيث تاخذ شكل الخيمة

والخيمى الصادق المرسوم فى ش٩٤ وهو ما نشات فيه الذنيبات الثانوية من نقط متقابلة من المحور العمومى كما فى الكرز وكان ارتفاعها واحدا كما شعم الشمسية وفى هذه الحالة تسمى الخيمة بسيطة

ش٩٥



ش٩٤



ش٩٦

ش٩٤ الزهر الخيمى البسيط ش٩٥ الزهر الخيمى المركب

ش٩٦ (١) الزهر المقلى فيه الازهار محمولة على حامل مقعر (ج) (٢) الزهر الراسى وفيه الازهار محمولة على حامل محدب (ج)

والزهر الخيمى المركب المرسوم فى ش٩٥ وهو ما كانت فيه ذنيبات الخيم البسيطة محمولة على محور عام كما فى الحالة

والزهر الراسى او المقلى المرسوم فى ش٩٦ وهو ما كانت فيه الذنيبات الثانوية

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.46

قصيرة جدا كما فى نوار البرسيم والفرطم بحيث ان الازهار تتراكم على بعضها فيتهيأ للناظر انها زهرة واحدة وما شاهدناه من النسبة بين الزهر السنبلى والعنقودى يمكن ذكره بين الراسى والجيمى

ش ٩٨ ش ٩٧

وعلى العموم ينقسم الزهر الى محدود وغير محدود فالاول ما كان فيه المحور الاصلى منته بزهرة واحدة اسفلها محاور ثانوية ناشئة من المحور الاصلى ومنتهية بازهار

ش ٩٧ نظرية الزهر المعروف بالسيم ذى المحورين

ش ٩٨ نظرية تكوين الزهر العقربى

اسفلها محاور ثلاثية ناشئة من المحاور الثانوية وهكذا وهذا النوع يدخل تحته الزهر المعروف بالسيم الذى يختلف تبعا للحالة فيسمى بذى المحور الواحد او الاثنين او الثلاثة تبعا لكون المحور العمومى موجودا عليه اسفل الزهرة الانتهائية فرعا واحدا او اثنين او ثلاثة او اكثر من المحاور الثانوية

والزهر العقربى المرسوم فى ش ٩٨ وهو ليس الا حالة من ذى المحور الواحد فيها المحاور التى يتولد كل منها من الآخر وبعده تنشأ جميعها من الاسطحة السفلى للمحاور ثم تنحنى على نفسها وتاخذ هيئة قوسية وبما ان الازهار تكون اعلى من نقطة منشأ المحاور فيكون وضعها دائما على السطح المحدب من

القوس

القوس المتكون من تعاقب المحاور الثانوية

واما الزهر الغير المحدود ففيه لا ينتهى المحور الاصلى بزهرة ويميل دائما لان يستطيل ونمو الازهار يبتدى بالسفلى منها اى الدائرية ويستمر الى ان يصل الى المركزية ومع ذلك فيوجد زهر مختلط بنصف يكون كل محور يتبع بنفسه احدى الطريقتين السابقتين مع ان مجموع المحاور يتخذ طريقة اخرى

الثمار

يراد بالثمر المبيض الذى وصل لتمام نموه بعد التلقيح ومع ذلك فقد يتفق غالبا نمو بعض اجزاء الزهر التى لا دخل لها فى المبيض فتنشأ منها ثمار مختلفة الهيئة يوجد فيها زيادة عن المبيض الحقيقى اجزاء أخر لا ارتباط لها به كنمو الكاس والحامل الزهرى وغيرهما

ش ٩٩

ويكون الثمر بسيطا متى تولد مبيضه من ورقة كربلية واحدة كما فى المشمش والخوخ والكرز المرسوم فى ش ٩٩ او من عدة وريقات كربلية منسوبة لزهرة واحدة التأمت ببعضها كثمر الزنبق وغيره

ثمر الكرز مقطوع

ومتضاعفا كما فى ش ١٠٠ متى كانت المبايض الناشئة عن الاوراق الكربلية الموجودة فى زهرة واحدة منفاصلة عن بعضها كما فى التوت الشوكى والاوضى ومركبا متى كان ناشئا كما فى ش ١٠١ من اجتماع او تقارب عدة ثمار منسوبة لازهار متميزة كالتين والتوت المعتاد وغيرهما

١٢ ل

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.47

وبما ان الثمر هو المبيض الذى وصل لتمام نموه كما اسلفنا فلا بد ان يكون
تركيبهما واحدا الا انه
يحصل فى المبيض مدة
استحالته الى ثمر عدة
تنوعات ناشئة اما
عن ضمور بعض الاجزا
او التأمها ببعضها بحيث
يرى احيانا ان الثمر مغاير
للمبيض فى الشكل والهيئة
بل قد يتفق ايضا تولد
ثمر ذى مسكن واحد من
مبيض كثير المساكن كما فى
عين الجمل وفى احوال اخرى
يرى العكس اى تولد ثمر
كثير المساكن من مبيض
ذى مسكن واحد

شـ ١٠٠

(١) (٢)

(١) ثمر التوت الشوكى (٢) ثمر التوت الارضى (ج) الكاس

شـ ١٠١

(٢) (١)

(١) ثمر التوت المعتاد (٢) ثمر التين

ويميز فى الثمر قاعدة يرتبط
بها على النبات وقمة كان
مندغما عليها خيط عضو التانيث ومتى فعل عليه قطع مستعرض وجد داخله
مكون من مسكن واحد او عدة مساكن منفاصلة عن بعضها بحواجز اما
ان تكون تامة فتسمى بالصادقة او غير تامة فتسمى بالكاذبة فالاولى يتكون

كل

كل واحد منها من ثنيتين احداهما من الغلاف الثمرى الباطن والاخرى من
المتوسط واما الثانية فتتكون من الغلاف الثمرى الباطن فقط وعلى كل
فالبزور توجد مندغمة داخل المساكن اما على الجدر الدائرية لها فيسمى الاندغام
جداريا او فى مركز الثمر فيسمى الاندغام مركزيا

ويتركب الثمر عادة من اربعة اشيا وهى الغلاف الثمرى والمشيمة والحبل السرى
والبزور فالغلاف الثمرى المرسوم فى شـ ١٠٢ المسمى ايضا بالبيريكارب
عبارة عن نفس غلاف المبيض ويتكون من ثلاث طبقات ظاهرة تسمى
بالابيكارب ومتوسطة لحمية غالبا تسمى بالسركوكارب او الميزوكارب
تشتمل على الاوعية المغذية للثمر وباطنة تعرف بالاندوكارب وهذه
الطبقات الثلاث المتولدة من الطبقات المكونة لبارانشيم الورقة
الكربلية قد توجد متميزة كما فى ثمر الخوخ وقد لا يرى منها الا اثنان فقط
بل قد يتفق اختلاطها ببعضها وصيرورتها غلافا واحدا وعلى العموم
متى كان الغلاف الثمرى جافا كانت تغيراته قليلة جدا فان استحال
المبيض الى ثمر عصيرى حصل استحالة هلامية فى خلايا الطبقة المتوسطة
وزيادة فى حجمها بحيث يتأتى فصل هذه الخلايا بغير الميكروسكوب وهى
تحتوى على مواد مختلفة كالنشا والتبن والاملاح والبلورات والمواد
الملونة وكلها تستحيل وقت النضج الى سكر ومواد اخرى تصير بعض الثمار
لذيذة الطعم

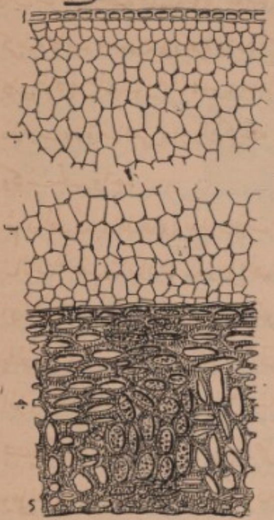
واما المشيمة فنوع ارتفاع بارز داخل الغلاف الثمرى يخدم لان ترتبط
عليه الاحبال السرية الحاملة للبزور واذا فالحبل السرى ليس الا الخيط
الضام للبزور بالمشيمة المستملة فى العادة هى والحبل السرى على نفس

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.48

العناصر الموجودة فى كل من الغلاف الثمرى المتوسط والباطن
وكما اسلفنا يصير المبيض
بعد الاخصاب مجلسا لشغل
حيوى ناشئ عن تركز جميع قوى
النبات فيه فتنمو البيضة التى
هى الغاية النهائية من الحياة
وتستحيل الى بزرة كما ان غلاف
المبيض يستحيل الى غلاف ثمرى
ومجموع الاثنين يكون الثمر الذى
يختلف شكله وقوامه وعظمه
على حسب النباتات والذى ليس
لجهه ارتباط بحجم النبات الناشئ
هو عنه لان نبات البطيخ الذى
هو صغير زاحف ينشاء عنه
الثمر العظيم الجحم المعلوم لنا مع ان
شجر البلوط الذى هو احد الاشجار
العظيمة الجحم فى المملكة النباتية
يحمل ثمارا صغيرة الجحم

تقسيم الثمار * تنقسم الى بسيطة
ومتضاعفة ومركبة فالاولى المسماة
ايضا بالاپوكارپيه لانتركب الامن

ش ١٠٢



منسوج الغلاف الثمرى للكرز (ا) الطبقة الظاهرة
من هذا الغلاف الناشئة عن استحالة البشرة
السفلى للورقة الكربلية (ب) الطبقة المتوسطة الناشئة
عن استحالة بارانشيم هذه الورقة وهى التى تؤكل من الثمر
(ج) الجزء الغائر من بارانشيم هذه الورقة الذى خلاياه
تخشبت لتكوين جدر النواة (د) الطبقة الغائرة
للغلاف الثمرى الناشئة عن بشرة السطح العلوى
للورقة الكربلية

مبيض

مبيض واحد كما فى الخوخ والمشمش واما الثانية المسماة ايضا سنكارپيه فهى
ذات المبايض الملتحمة فتنشا كما فى التوت الارضى والشوكى من التحام عدة اوراق
كربلية كانت منفصلة فى زهرة واحدة واما الثمار المركبة فهى التى تنشاء
كما فى ثمر كل من التوت والاناناس ونباتات الفصيلة المخروطية من اجتماع او
تقارب عدة مبايض او اوراق كربلية تنسب لازهار متميزة التحمت بعضها
وكونت لجسم واحد
ثم ان الثمر قد يحاط جميعه بغلاف غريب المنشا بمجموعه كما فى ابى فروة وبعض
نباتات الفصيلة الباذنجانية وعلى العموم متى وصلت الثمار لتمام نضجها اما
ان لاتنفتح او تنفتح ففى الحالة الاولى تسمى بغير القابلة للانفتاح وفى الثانية
بالقابلة له ويراد بالانفتاح الطرق المخصوصة التى بها ينفتح الثمر وتنتشر
البزور بعد تمام نموها وهذا الانفتاح يختلف على حسب كون الثمار
بسيطة او متضاعفة او مركبة وعلى حسب اختلاف كيفية انضمام اجزائها
وعلى العموم متى كانت الثمار لحمية تكون غير قابلة للانفتاح واما متى كانت
جافة فتكون قابلة له ثم ان الخطوط الناشئة من تقارب والتحام حافتى
ورقة كربلية واحدة او عدة اوراق تسمى بالتداريز وهى التى متى تباعدت
عن بعضها فى بعض ثمار كما فى ش ١٠٣ كونت لصفة من صفات الانفتاح
وفى هذه الحالة تسمى الاجزاء التى تنفصل من الغلاف الثمرى متى انفتح الثمر
بالمصاريع وكما اسلفنا يختلف انفتاح الثمار تبعا لكونها بسيطة
او مركبة ففى الثمار البسيطة يحصل الانفتاح عادة بالتدريز البطنى وحيانا
بالظهرى فان انفتح الغلاف الثمرى من تدريزين متقابلين سمى كل من الجزئين
الناشئين عن هذا الانفتاح بالمصراع ومجموعهما بالمصراعين كما فى الفول

ش ١٠٣

(١) (٢)

ش ١٠٤

واللوبيا واما متى
انفتح من جهة واحدة
بالدرز الوحيد الموجود
فى الورقة الكربلية
فيسمى باحادى المصراع
وقد يكون ثلاثيه
كما فى الزنبق الابيض
اورباعيه اوخماسيه
وهكذا ومتى
حصل انفتاح المصاريع
بحوقة الثمر فقط سميت

ش ١٠٣ (١) ثمر اللوبيا البقولى ذو المصراعين (٢) ثمر جويملى ذو درز ومصراع واحد من احد نباتات الفصيلة الشقيقية

ش ١٠٤ ثمر الآفاح لمشاهدة الانفتاح بالثقوب اسفل الاسنان الخالدة

الاجزاء المتباعدة اسنانا لا مصاريع وقد يحصل انفتاح بعض الثمار بواسطة ثقوب كما فى نباتات الفصيلة الخشخاشية (ش ١٠٤) كما ان هذا الانفتاح يتم ايضا بواسطة المرونة المتمتعة بها بعض الثمار

ش ١٠٥

كما فى الفربيون المرسوم فى ش ١٠٥

ثمر الفربيون ذى الثلاثة اضلاع لمشاهدة الانفتاح بالمرونة

ويختلف انفتاح الثمار كثيرة المساكن وعادة يميز فيها ثلاثة احوال رئيسة وهى الانفتاح الحاجزى والمسكنى والمشيمى فالاول المرسوم فى ش ١٠٦ يحصل فيه الانفتاح بانفصال كل من الحواجز الى طبقتين وبهذه الكيفية تنفصل كل ورقة كربلية على حدتها كما كانت قبل الالتحام وذلك كما فى الحلاوح

وأما

واما الانفتاح المسكنى المرسوم فى ش ١٠٧ فيتم بواسطة شق يحصل على السطح الظهرى للكربيل اعنى فى منتصف المساكن اى انه يتم بحصول شقوق طولية فى منتصف المصاريع الظهرية بحيث تبقى الحواجز سليمة وبهذه الكيفية يتكون كل مسكن من نصفى ورقتين متقابلتين كما فى التوليب والسوسن

ش ١٠٦ ش ١٠٧ ش ١٠٨

ش ١٠٦ ثمر الحلاوح لمشاهدة الانفتاح الحاجزى (ح) حافات الاوراق الكربلية التى كونت بتقاربها الحواجز ش ١٠٧ ثمر السوسن لمشاهدة الانفتاح المسكنى (م) تداور المصاريع ش ١٠٨ ثمر الداتورة لمشاهدة الانفتاح المشيمى الذى فيه تبقى الحواجز منضمة بالمشيمة ولا تنفصل الا المصاريع

واما الانفتاح المشيمى المرسوم فى ش ١٠٨ فيتم بانفصال الحواجز من المصاريع التى تبقى مثبتة على المشيمة وذلك كما فى الداتورة

الثمار البسيطة * يدخل تحتها الثمار الجافة واللحمية فالاولى تنقسم الى ثمار لا تنفتح وثمار تنفتح فالتى لا تنفتح تتميز بكون غلافها الثمرى جافا غير قابل للانفتاح وهى احادية المسكن والبزرة وكانت تعتبر سابقا كبزور عارية وهى انواع فمنها

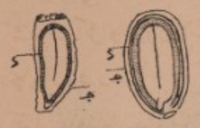
Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.50

الثمر المسمى كاريوبس او الراسى ومعناه باليونانية راس الثعبان وهو ثمر لا ينفتح له غلاف ثمرى رقيق ملتصق بالسطح الظاهر للبزرة كالقمح والشوفان والشعير والثمر المسمى أكين او العقير المرسوم فى ش ١٠٩ ومعناه باليونانية الذى لا ينفتح وهو ثمر احادى البزرة له غلاف ثمرى متميز عن هذه الاخيرة ولا يلتصق بها الا فى نقطة اندغامها عليه وذلك كما فى القرطم وغيره والثمر المسمى پولاكين المرسوم فى ش ١١٠ وهو ثمر متكون من اجتماع عدة ثمار من النوع السابق ولكن كثيرة تنفصل عن بعضها بحيث ان كل واحد منها يكون متمتعا بصفات النوع السابق مثال ذلك ابو خنجر وثمار الفصيلة الخيمية

ش ١٠٩

(١) (٢)

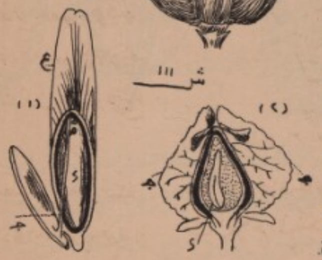


ش ١١٠

(٢) (١)

ش ١١١

(١) (٢)



ش ١٠٩ (١) ثمر الشكوريا مقطوع ومعظم لمشاهدة الغلاف الثمرى (ج) والبزرة (د) (٢) ثمر المرغية لمشاهدة الغلاف الثمرى (ج) والبزرة (د)

ش ١١٠ (١) ثمر پولاكينى مأخوذ من الحلوة المرة (٢) ثمر الا يتوزامن الفصيلة الخيمية

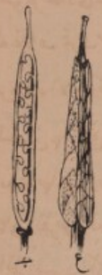
ش ١١١ (١) ثمر لسان العصفور مفتوح لمشاهدة البزرة (د) وحبلها السرى (ج) والجناح (ع) (٢) الثمر الجناحى للراوند مقطوع قطعا عموديا (ج) الاجنحة (د) الجنين داخل البزرة

والثمر الجناحى المسمى سَمَار المرسوم فى ش ١١١ وهو احادى المسكن وله اجنحة

غشائية كلسان العصفور وغيره

والثمر البلوطى المرسوم فى ش ١١٢ وهو احادى المسكن والبزرة ناشئ عن مبيض سفلى ومغطى جميعه او جزؤ منه بلفافة ظرفية مختلفة الشكل كالبلوط

ش ١١٤ ش ١١٣ ش ١١٢



والثمر المسمى كارسيرول وهو كثير المساكن والبزور ولا ينفتح كما فى الزيزفون

الثمار الجافة التى تنفتح * تسمى ايضا بالثمار الحقية وهى كثيرة البزور وعدد مصاريعها وكيفية نظامها يختلف جدا وهى انواع فمنها

الثمر الحويصلى المرسوم فى ش ١١٣ وهو احادى المسكن ينفتح بدرز واحد طولى ينشأ عنه مصراع واحد بدل على ورقة كربلية واحدة وتجويف الثمر يشتمل على مشيمة جدارية درزية كالخربق وخانق الذئب وغيرهما

ش ١١٢ الثمر البلوطى (ج) لفافته الظرفية

ش ١١٣ الثمر الجرابى لخانق الذئب

ش ١١٤ الثمر الخردلى للكرنب (ج) المشيمة بعد نزعها من الثمر (ع) الثمر بمصراعيه

والثمر الخردلى المرسوم فى ش ١١٤ وهو جاف مستطيل وله مصرعان وبزور مرتبطة على مشيمتين درزيتين كثمار الفصيلة الصليبية

والثمر الخريدلى المرسوم فى ش ١١٥ وهو لا يتميز عن السابق الا بقصر طوله

والثمر البقولى المرسوم فى ش ١١٦ وهو مستطيل احادى المسكن ثنائى المصراع

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.51

بزورة مرتبطة بمشيمة نذر يزية واحدة كالفول واللوبيا وغيرها

والپيكسيد او الحقى وهو ثمر ينفتح بشد دير دائرى الى مصراعين موضوعين

كما فى ش ١١٧ فوق بعضهما العلوى

شـ ١١٥

شـ ١١٦

شـ ١١٧

يكون نوع غطا كما فى الرجلة

والبنج

والانلاو تيرى المرسوم فى شـ ١١٨

وهو ثمر كثير المساكن والاضلاع

ينفصل طبيعة متى تم نموه الى

عدة اجسام تنفتح انفتاحا

طوليا بقوة مرونتها كما فى بزور

الفصيلة الغرنوية التى منها

الخروع وخلافه

شـ ١١٩

شـ ١١٨

والثمر العلبى ويطلق على جميع

الثمار الجافة التى تنفتح والتى

لايمكن نسبتها لاحد الانواع

السابقة وعددها كثير مثالها

بوز السبع وخلافه

شـ ١١٥ الثمر الخردلى لحب الرشاد

شـ ١١٦ الثمر البقولى للوبيا منفتح

شـ ١١٧ ثمر الرجلة الحقى احادى المسكن

شـ ١١٨ الثمر المسمى ايلاونيرى

شـ ١١٩ الثمر اللوزى للخوخ

الثمار اللحمية البسيطة * هذه الثمار غير قابلة للانفتاح فمنها

الثمر اللوزى المرسوم فى شـ ١١٩ وهو لحمى يشتمل على مسكن وبزرة واحدة كالخوخ

والمشمش

والثمر الجوزى وهو لايخالف السابق الا بكون غلاف الثمر فى لحمية وعصارة

كما

كما فى الجوز

والثمر التفاحى المرسوم فى شـ ١٢٠ وهو لحمى لاينفتح ناشئ من انضمام عدة مبايض

جدارية احادية المسكن مجتمعة وملتحمة داخل انبوبة الكاس الذى صار لحميا

كالتفاح

شـ ١٢٢

شـ ١٢٠

والثمر البطيخى وهو لحمى لاينفتح

له مساكن كثيرة لايشتمل كل

منها الا على بزرة واحدة كالبطيخ

شـ ١٢١

والثمر البرتقالى المرسوم فى شـ ١٢١

وهو لحمى ذو غلاف سميك وداخله

منقسم بحواجز غشائية الى مساكن

ممتلئة بلب لحمى كما فى البرتقان

والثمر العنبى وهو لحمى يشتمل

اما على بزرة واحد او عدة بزور

منتشرة فى وسط المادة اللبية

كما فى العنب

الثمار المتضاعفة * هى التى تنشا

من التحام عدة مبايض تنسب لزهرة

واحدة ونحوها

الثمر المتلاصق المرسوم فى شـ ١٢٢ وهو

اما ان يكون جافا او لحميا ويتولد

شـ ١٢٠ الثمر التفاحى (جـ) اسنان الكاس الخالد

شـ ١٢١ الثمر البرتقالى لمشاهدة الثمانية مساكن الكربلية

والاندغام المركزى للبزور على مشيمة مركزية فى وسط

المادة اللبية (جـ) الطبقة الظاهرة الثمرية (ع) الطبقة

المتوسطة (ى) الطبقة الباطنة المكونة لجلد الغضروف

التى توكل

شـ ١٢٢ ثمر التوت الارضى

من عدة مبايض التحمت بعضها قبل الاخصاب كما فى التوت الارضى

الثمار المركبة * هى التى تنشأ من التحام عدة مبايض تنسب لازهار مختلفة
ومنها الثمر المخروطى وهو مركب من عدة اكين او سمار مختفية فى اباط حراشيف
نامية ومجموعها اخذ لشكل مخروط كثمار الصنوبر المخروطية وحشيشة الدينار
شـ ١٢٣ شـ ١٢٤ شـ ١٢٥

شـ ١٢٣ ثمر التوت المركب شـ ١٢٤ الثمر التينى او الجميزى فى اللفافة مقطوع لمشاهدة
الازهار الاناث والذكور المبطنة لها شـ ١٢٥ ثمر الدودستنيا فى اللفافة
منبسطة ومبطنة بالازهار الاناث والذكور

والثمر التوتى المرسوم فى شـ ١٢٣ وهو مكون من عدة ازهار التحمت بواسطة
غلافاتها الزهرية التى صارت لحمية كالتوت والاناناس
والثمر التينى او الجميزى المرسوم فى شـ ١٢٤ وهو مكون من لفافة اما ان تكون
قمعية الشكل كما فى التين والجميز او منبسطة كما فى الدودستنيا (شـ ١٢٥)
وفى كلتا الحالتين يكون سطحها الباطن مغطى بعدد عظيم من اكين اتية
من نمو مبيض الازهار الاناث وهذه اللفافة اللحمية هى التى تتولد فيها المادة
السكرية التى تؤكل فى التين والجميز

البزور

هى

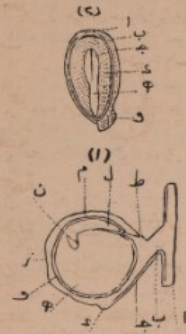
هى عبارة عن اصول الجراثيم الموجودة فى المبيض التى استحالت بالنمو بعد
الاخصاب الى الحالة التى نشاهدها عليها وبعبارة اخرى هى البويضات
الملقحة التامة النضج المشتملة فى العادة على نبات صغير يسمى بالجنين
تسهل مشاهدته خصوصا فى البزور المستنبتة

ويميز فى كل بزرة شيأن الغلاف واللوزه فالاول المسمى ابضا بيريسبيرم
مكون من طبقتين ظاهرة تسمى بالابيسبيرم وباطنة تسمى بالاندوسبيرم
وهاتان الطبقتان تكونان فى الغالب متميزتين عن بعضهما وقد تلتحمان
فى احوال نادرة فلا يمكن تمييزهما وفى بعض الاحيان يضاف الى الغلاف
البزرى الحقيقى من الظاهر غلاف اخر يسمى بالبساسة ينشأ عن النمو
الزائد للمشيمة والحبل السرى ويوجد عادة على بزور الفول واللوبيا
جزء بسباسى ظفرى الشكل يغطى الخط المستطيل الذى يصير اسودا
بجفاف هذه البزور

ويطلق اسم سرة على النقطة التى يثقب فيها الحبل السرى الغلاف البزرى
ويسير داخل البزرة ليصل الى الجنين كما تقدم فى شرح المبيض وبما ان
وضع الجنين لا يكون دائما امام هذه الاخيرة فالاوعية المغذية الاتية
من الحبل السرى تزحف بين طبقتى غلاف البزرة وتسير الى ان تصل الى
نقطة ابعد من التى حصل فيها الانثقاب اولا وتثقبها وهذه النقطة
الاخيرة تسمى بالكلازن التى توجد اما بقرب السرة او على جانب البزرة
او فى قمتها واما البروز الخطى الناشئ عن الجزء الذى زحف من الحبل
السرى بين السرة والكلازن فيسمى بالعرف او العضرط كما ذكرنا سابقا
ويوجد فى عدة من بزور النباتات خلاف الفتحة السرية فتحة اخرى تسمى

بالميكروبيل هى آثار التى رايناها فيما سلف وقلنا انها معدة لدخول المادة المخصبة فى الجرثومة وفى ش ١٢٦ صورة جميع ما تقدم

ش ١٢٦



ويميز لكل بزرة قاعدة وقمة فالاولى هى الموضع الموجودة فيه السرة واما الثانية فهى النقطة المقابلة لها من الجهة الاخرى

ويميز فى اللوزة جزآن السويدا والجنين (ش ١٢٧) فالاولى متى وجدت تحيط بالجنين الذى هو الجزء المهم من اللوزة وهى عبارة عن عضو خلوى التركيب اما ان يكون دهنى القوام كما فى بزور الخروع او قرنيا كما فى القهوة والدوم او جافا دقيقيا كما فى القمح وفى مدة الانبات تستحيل الى جواهر يتغذى منها الجنين وهذه السويدا قد توجد مزدوجة فى بعض البزور

(١) بزرة اللوبيا معظمة نزع منها احدى الفلقتين لتشاهد اعضاؤها بوضوح واما ارتباطها بالغلاف الثمرى فباق (ا) المشيمة الآتية من الغلاف الثمرى (ب) الحبل السرى (ج) استطالة منه مكونة للعضرط (ى) الكلازة (ه) الفلقة الباقية (و) الاندوسبيرم (ز) الابيسبيرم (ط) الميكروبيل (ل) الجزير (م) السويق (ن) الريشة (٢) بزرة البنفسج مقطوعة قطعا عموديا لمشاهدة اجزائها (ا) الكلازة (ب) العضرط (ج) الجنين المار بمنتصفه خط اسود يدل على الجسم الفلقى (ى) السويدا (ه) الجذير (و) السرة

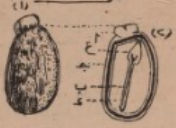
ويتركب الجنين كما فى ش ١٢٨ من ثلاثة اشيا وهى الجذير والريشة والجسم الفلقى

فا

فالاول جسم مخروطى الشكل قمته توجد غالبا جهة الميكروبيل وهو الذى يظهر مدة الانبات قبل جميع الاجزا الاخرى ويميل دائما لان يتجه نحو مركز الارض

ش ١٢٧

ش ١٢٨ (٢)



ش ١٢٨ (١)

كى يتكون عنه جذر النبات الحديث واما الريشة التى هى جسم دقيق الهيئة فتكون قمتها متجهة دائما نحو مركز البزرة ومتى حصل الانبات تميل لان تصعد الى الاعلى فى اتجاه مضاد للجذير كى يتكون عنها ساق النبات الحديثة

ش ١٢٧ بزرة الحامض (١) الغلاف البزرى (٢) السويدا (٣) الجنين

ش ١٢٨ (١) الجنين (ا) جنين اجزاؤه فى وضعها الطبيعى (ب) جنين اجزاؤه منبسطة (ج) الجذير (ى) الفلقتين (ه) الريشة (و) السويق

ش ١٢٨ (٢) بزرة الخروع تامة فى نمرة (١) ومقطوعة فى نمرة (٢) (ج) علامة البزرة (ى) السويدا (ب) ريشة الجنين (ح) الجذير (٢) النباتة الموضوعة فوق الميكروبيل

وهى تشتمل على آثار الاعضا التى تتولد منها الاوراق الاولية ويمكن ان يميز فى الريشة جزآن احدهما يسمى بالسويق وهو كناية عن استدامة الجذير الى الاعلى واما الجزء الثانى الانتهائى الذى من اجله سميت الريشة بذلك فيمكن تشبيهه ببزر صغير وفى الحقيقة نراه كزر مكون من اجتماع اوراق على الحالة الاثرية تسمى هنا بالاوراق الاولية ومتى وجد الجسم الفلقى يكون اما منفردا او مزدوجا فالنباتات التى بزورها ذات جسم فلقى منفرد تسمى بذات الفلقة الواحدة كما فى النخل والقمح (ش ١٢٩) واما متى كان جسمها الفلقى مزدوجا فتسمى بذات الفلقتين كما فى الفول وبالنسبة للهيئة الورقية التى ياخذها الجسم الفلقى مدة انبات

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.54

بعض البزور ويمكن اعتباره من الاوراق الجنينية الاولية وفي العادة تندغم جميع اجزاوه على نقط الدائرة التي تفصل الجذير عن الريشة وكل من شكل وقوام وهيئة اجزائه مخالف للاوراق النباتية الحقيقية ومتى حصل الانبات اما ان يبقى الجسم الفلقي مختفيا في الارض او في غلافات البزرة او يظهر على سطح الارض بحيث متى لامس الهوا واثر عليه الضوء يكابد استحالات غايتها احالة جميع اجزائه الى اوراق ثخينة خضرا تسمى بالاوراق الفلقية وهذا الجسم يكون ثخينا في البزور عديمة السويدا كالفول ورفيعا ورقيا في ذات السويدا النامية كالخروع ومتى كان نابيا يكون وظيفته اعطاء المواد الغذائية وقت الانبات للجنين الذي يختلف وضعه بالنسبة لاجزاء البزرة فيسمى مستقيما متى كان الجذير متجها نحو قاعدة البزرة ومنقلبا متى كان نحو قمتها وفي حالة وجود السويدا يكون الجنين اما في مركزها او في احد جوانبها او محيطا بها

شكل ١٢٩

٢

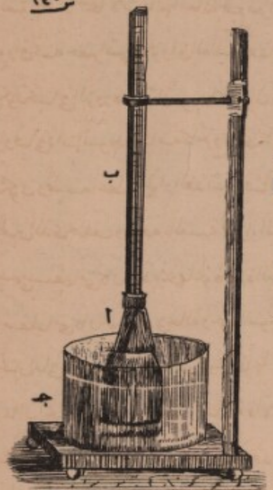
بزرة القمح مقطوعة لمشاهدة تركيبها (١) الغلاف البزري (ب) السويدا (ج) الفلقة (د) الريشة (هـ) الجذير

وبما ان الجنين هو اهم الاعضا النباتية فالاوصاف التي تتخذ من اعضائه تكون مهمة وعمومية فوجود الجسم الفلقي وفقده وانقسامه وعدمه امر مهم وهو اما ان يكون منفردا او مزدوجا كما تقدم واما ان لا يوجد بالكلية وفي هذه الحالة تسمى النباتات بعديمة الفلقة او بخفية اعضاء التناسل

في وظائف الاعضا النباتية

علمنا من دراسة ما تقدم ان النبات مكون من اعضاء مختلفة بعضها كالجذور والفروع والسوق والاوراق معد لتغذية النبات والاخر كاعضا التناسل معد لتكاثر النوع فتغذية النبات تنحصر في تكاثر العناصر التشريحية المكونة له واما اعضا التكاثر فيمكن اعتبارها في الحقيقة كاعضا تغذية لان غايتها تكاثر النوع اي تغذيته واذا فاعضا التغذية الحقيقية تكون معدة للتغذية الشخصية واما اعضا التناسل فغايتها تغذية النوع اي تكاثر افراده

شكل ١٣٠



ولاجل فهم وظائف كل من الاعضا المتكون منها النبات ينبغي علينا ان نشرح مع مراعاة السهولة بعض الظواهر الطبيعية التي لها دخل في الحياة العمومية فنقول

الاندوسموميتر (١) الجيب المثاني المشتمل على محلول سكري ادسمي (ب) انبوبة داخلها فيه يقاس بها الما الذي يمر داخل المثانة من الاناء العمومي (ج)

اذا اخذت مثانة حيوان كالثور مثلا (شكل ١٣٠) وملئت بعد تجهيزها بسائل

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.55

مكون من ماء مذاب فيه مقدار معلوم من سكر القصب ووفق على فوهتها
انبوبة من زجاج مدرجة ثم وضعت بعد ذلك فى اناء كبير مملوء بالماء
المقطر فقط وتركت مدة من الزمن فى وسط ذلك الماء المشمول فى هذا
الاناء شوهد ازدياد فى حجم كمية السائل الموجود فى المثانة وقلة فى كثافته
بسبب دخول كمية من الماء المقطر المشمول فى الاناء العمومى داخل هذه
المثانة من خلال جدرها ويستدل على ذلك بارتفاع الماء الموجود فى
الانبوبة الموفقة على فوهة الجيب المثانى

ولما اعيدت هذه التجربة واستبدل الماء المذاب فيه السكر بآخر مذاب
فيه الصمغ كانت النتيجة واحدة ومن وقتها سميت هذه الظاهرة بالاندوسموز
اعنى الامتصاص الى الباطن ثم لما قلب موضوع التجربة اعنى لما ملئت
المثانة بماء مقطر فقط وغمرت فى اناء مملوء بمحلول سكرى او صمغى شوهد
عكس ما تقدم اى خروج الماء المقطر من خلال المثانة واختلاطه بالسائل
السكرى او الصمغى الموجود فى الاناء العمومى وبما ان اتجاه الماء المقطر فى
هذه الحالة كان من الظاهر الى الباطن سميت الظاهرة بالاكزوسموز اى
الامتصاص الى الظاهر

ولما اتقنت طرق الابحاث شوهد انه لا يوجد تيار واحد فى هذين
التجربتين بل انه اثناء سير الماء المقطر الى المحلول الاكثر كثافة يوجد تيار
آخر من المحلول السكرى او الصمغى يذهب نحو الماء المقطر وبما ان التيار
الاول اقوى بكثير من الثانى فكان يتهيأ للملاحظ وجود تيار واحد مع
انه يوجد تياران ومن وقتها اطلق اسم اوسموز على مجموع هذه الظواهر
التى تتم فى آن واحد وحفظ لفظة كل من اندوسموز واكزوسموز للدلالة

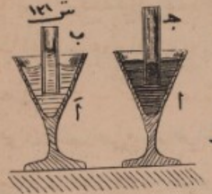
على

على التيارين السالف ذكرهما وهاتان الظاهرتان اى الاندوسموز والاكزوسموز
تنسبان الآن لقوة طبيعية معلومة جيدا تسمى بقوة الانتشار تنحصر
فى الخاصية المتمتعة بها الاجسام الصلبة والسائلة والغازية اى تفرق
او انتشار جزيئاتها فى سائل قادر على اذابتها

القوة الشعرية

اذا اخذ اناآن (ش ١٣١) احدهما موجود فيه الماء او اى سائل يبل الاجسام
التى تغمر فيه والآخر فيه الزيبق اعنى سائل
لا يبل الاجسام المنغمرة فيه ثم وضع فى
كل من هذين السائلين انبوبة شعرية شوهد
صعود الماء فى الانبوبة المنغمرة فيه وانخفاض
الزيبق فى الانبوبة المنغمرة فيه فهذا ما

شـ ١٣١



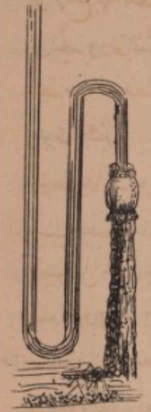
١ و ٢ اناآن (ب) الانبوبة الشعرية المنغمرة فى الماء (ج) الانبوبة الشعرية المنغمرة فى الزيبق

يسمى بالقوة الشعرية كما انه اذا غمر شريط
مزورق غير منشى فى محلول مائى شوهد
صعود السائل فيه بالقوة الشعرية ايضا
لان وضع مسام الورق فوق بعضها يكون فى الشريط نوع انابيب
شعرية وحيث قد علمنا بوجه الاختصار معنى ظاهرة الاندسموز اى
قوة الانتشار والقوة الشعرية فيسهل علينا الآن معرفة الامتصاص
يراد بالامتصاص القوة التى بها يدخل النبات فى باطنه المواد السائلة
والغازية الموجودة فى الوسط العائش فيه وهذا الامتصاص نتيجة
فعل كل من الظواهر الطبيعية السالفة باتحادها مع شروط اخرى يرهاى القابل
ومحل الامتصاص الحقيقى هو الجذور وان كان يحصل ايضا فى باقى اجزاء النبات

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.56

كالاوراق والفروع الحديثة وغيرها
ثم ان امتصاص الغازات امر محقق ومثبوت الآن ويحصل في آن واحد
ش ١٣٢



تجربة (هال) لقياس ضغط العصارة الصاعدة الممتصة بالجذور من الارض

بكل من الجذور المنغرسة في الارض والموجودة في الهوا كما انه يحصل ايضا بالاوراق وهذا الامر معلوم حتى ان الزراعين متى ارادوا تقوية واحياء نبات عزقوا الارض حول جذوره ليصل اليها الهوا والغازات الضرورية فتمتصها ولذلك يقولون ان عزق الجذور مرتين يعادل رية واحدة عند فقد الما

ثم ان اكتشاف امتصاص الما بالنباتات حصل في القرن الماضي واثبتت قوته بتجارب عديدة اشهرها المنسوبة الى المعلم (هال) الطبيعي (ش ١٣٢) وحاصلها انه قطع ساق شجرة كرم قطرها نحو سبعة خطوط وكان القطع في ارتفاع ٣٠ قيراط فوق سطح الارض ثم وفق عليه انبوبة ذات انحنائين ملأها بالزيبق الى قرب الانحنا الذي يعلو القطع المستعرض للساق ثم سقى الشجرة فحصل الامتصاص وارتفع السائل الى اعلى في منسوج الساق الى ان وصل لسطح القطع وضغط على الزيبق من اسفل الى اعلا فاتضح ان العصارة الصاعدة لها قوة كافية لرفع عمود الزيبق في بعض ايام الى ٣٠ قيراط ونصفا على من سطحه في مبدا التجربة ومن المعلوم ان ثقل عمود من الهوا ارتفاعه الجو بتمامه يتوازن مع عمود من الزيبق

ارتفاعه

ارتفاعه ٣٠ قيراطا او مع عمود من الما ارتفاعه ٣٠ قدما ففي هذه الحالة كانت القوة التي ترتفع بها العصارة من الجذور الى الساق اعظم من الضغط الجوي بكثير
ش ١٣٣

(١)

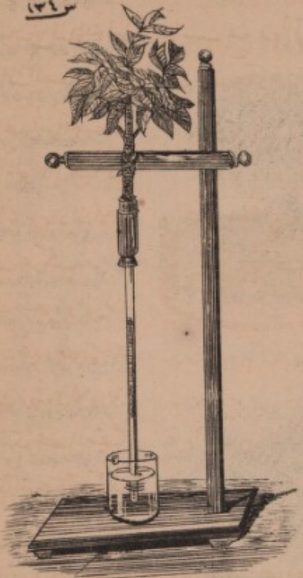
(٢)

وتوجد تجارب اخرى تثبت حقيقة امتصاص السوائل المغذية بالجذور وهي (ش ١٣٣) ان يقلع نباتان صغيران من نوع واحد وتغمر جذور احدهما في انا مشتمل على كمية من الرمل وجذور الاخر في انا مشتمل على ماء فيشاهد ان النبات الاول يذبل ويفقد نضارته واما الثاني فيستمر حافظا لهيئته كانه مغروس في الارض

(١) نبات مغمورة جذوره في رمل جاف وهو في حالة ذبول قريب من الموت (٢) النبات عينه جذوره مغمورة في الما ولذا تراه حافظا لنضارته

الطبيعية وعادة لا يحصل الامتصاص بالجذور فقط بل بجميع الاجزاء
النباتية كالفروع والاوراق
والذنيبات فالفروع
المنفصلة من نباتها الاصلى
لها قدرة عظيمة على امتصاص
السوائل لانه اذا اخذ
فرع نبات ووفق طرفه
المقطوع على انبوبة مدرجة
كما في ش ١٣٤ وغمر طرفها
في الما فيشاهد ان قوة
الامتصاص المتمتع بها
هذا الفرع كافية لرفع
الماء في الانبوبة المثبت
في طرفها الفرع النباتي
وهذه التجربة شبيهة بتجربة
(هال) التي فيها انقلب
وضع الانبوبة فقط
واما امتصاص الماء بالاوراق
فاثباته سهل جدا وهو ان يوخذ كما في ش ١٣٥ فرع ذو شعبتين تغمر احداهما
في الما والاخرى تترك خارجة عنه فيشاهد ان الفرع الموجود خارج الماء
لا يذبل ولا يفقد نضارته لان الما الممتص بالشعبة المغمورة في الانا يكفي

ش ١٣٤



امتصاص الما بفرع مقطوع حامل للاوراق وهنا قوة
الامتصاص تحدث صعود الماء في الانبوبة الموفق فيها
الفرع المعد للتجربة

لحفظ الشعبتين ومع ذلك فتوجد تجربة بسيطة تثبت امتصاص الماء
بالاوراق وهي ان يوخذ اناء صغير ثم يستنبت فيه بعض بزور الفول
ومتى وصلت النباتات لطول مناسب يمنع عنها الري حتى يجف الطين وتذبل
النباتات الصغيرة وحينئذ يقلع احدها وتغمر احدى ورقاته في الماء
فيشاهد انها اكتسب
الهيئة التي كان عليها قبل
منع الري وما ذاك الا من
امتصاص كمية من الما
بالورقة المغمورة والزراعون
يعرفون هذه الحالة جيدا
ولذلك يرشون الاوراق
بالما الذي يحصل امتصاصه
بالنقط الموجودة فيها المسام
القشرية

ش ١٣٥

تجربة امتصاص الما بالاوراق وهنا الما الذي تمتصه
الاوراق المغمورة يكفي لحفظ نضارة الشعبة المغمورة
في الهوا

وكما يمتص الما على الحالة السائلة يمتص ايضا على الحالة البخارية وهذا
الامر محقق لان النباتات التي تاتي في الاراضي المحلة والصحروات
كالتين الشوكي وغيره تمتص من الهوا بخار الما الضروري لحياتها
ومهما اختلفت منسوجات النبات فتكون مكونة من الخلايا او مما
اشتق منها وهذه الاخيرة تكون متى كانت تامة التركيب من ظرف
ومظروف كما اسلفنا فالاول المسمى ايضا بالغلاف مكون من جوهر
ثلاثي يسمى بالخلوبين داخل فيه الاوكسيجين والايدروجين والكربون

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.58

واما المشمول فكون من اجتماع اجسام ثلاثية ورباعية فمن الاولى النشا والسكر والاجسام الدسمة المكونة جميعها من الاوكسيچين والاندروچين والكربون كما اسلفنا واما الرباعية فهى التى يوجد فى تركيبها زيادة عما يوجد فى الجواهر الثلاثية عنصر اخر يعرف بالازوت ومن اجل ذلك سميت بالاجسام الازوتية ومتى اضيف الى عناصرها الكبريت نشأ عنها المواد الشبيهة بالزلالية وهذه الاخيرة متى اضيف الى عناصرها الفوسفور تكون عنها المواد البروتوپلاسمية

ينتج من ذلك ان العناصر البسيطة التى تتحد ببعضها داخل جسم النبات لتكوين المواد الثلاثية والرباعية هى الكربون والاوكسيچين والاندروچين والكبريت والفوسفور ومع ذلك فتوجد اجسام اخرى يظهر ان لها بعض اهمية فى الحياة النباتية بدليل وجودها فى بقايا مواد الاحتراق المتخذة من النباتات وهذه الاجسام هى البوتاسيوم والمغنيسيوم والكالسيوم والحديد وغيره

ينابيع الاجسام البسيطة الداخلة فى تركيب النبات

الكربون * متى كان النبات مجردا عن الكلوروفلا كعيش الغراب والهالوك كان الكربون الداخل فى تركيبه آتيا من تحليل الجواهر الثلاثية الموجودة فى النبات المتسلق هو عليه واما متى كان اخضر اللون فيكون كربونه آتيا فى الغالب من تحليل حمض الكربونيك المنتشر فى الهوا والذائب فى الما وقد يكون آتيا من تحليل الاجسام العضوية الموجودة داخل الارض

الازوت * ياتى فى النباتات من تحليل الازوتات والاملاح النوشادرية

الايدروچين * ياتى من تحليل الاملاح النوشادرية ومن تحليل جزء من الما الممتص الى اوكسيچين واندروچين

الاوكسيچين * ياتى من تحليل جزء من الماء الممتص كما تقدم كذا من تحليل المركبات الاوكسيچينية وفى هذه الحالة يخدم لتكوين الاغذية الثلاثية واما اوكسيچين الهوا الجوى فوظيفته قاصرة على التنفس فقط

الكبريت * يوجد بمقدار قليل فى تركيب المواد الزلالية النباتية وبعض المركبات كروح الثوم والخردل وهو ياتى من تحليل حمض الكبريتيك الموجود فى الكبريتات الممتصة من الارض

الفوسفور * ياتى من تحليل الفوسفات سيما التى قاعدتها البوتاسا والصودا والجير والمغنيسيا

والمواد الضرورية لتكوين اغذية النبات تمتصها الجذور من الارض وهذه المواد هى حمض الكربونيك والنوشادر والاملاح القلوية والترابية الذائبة فى الماء فحمض الكربونيك ياتى اولا من مياه الامطار التى تذيبه من الجو اثنا سقوطها وثانيا من التحليل البطئ للمواد العضوية المتحولة داخل الارض وفى هذه الحالة يتحد كربونها مع اوكسيچين الهوا الذائب فى الما وينشأ عنه حمض الكربونيك

واما النوشادر فياتى كذلك من مياه الامطار الصاعقية المصحوبة بظواهر كهربائية ينشأ عنها تولد ازوتات النوشادر وياتى كذلك من تعفن المواد النباتية والحيوانية التى فيها يتحد الازوت بالاندروچين

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.59

المتولدين حديثا ويكونان النوشادر وهذا التحليل يسهل باضافة
قليل من الجير الى الاراضي الزراعية لانه يؤثر على المواد الازوتية
الغير قابلة للذوبان ويسهل تكوين النوشادر

واما الاملاح القلوية والترابية وعلى الاخص كبريتات وفوسفات
الجير فتاتي من الارض لان الكبريتات تتحلل بتاثير النوشادر الذي
يقوم مقام القاعدة ومن ذلك يتكون كبريتات النوشادر القابل
للذوبان في الماء والمشتمل على الازوت والايدروجين والكبريت
والاوكسيجين اعني على اغلب العناصر الضرورية لتغذية النبات
واما فوسفات الجير الذي لا يذوب في الماء النقي فيذوب فيما
اشتمل منه على ملح نوشادري او على حمض الكربونيك فقط وهذا
ما يحصل في مياه الامطار

ثم ان الماء المحمل بجميع هذه الجواهر يكون سائلا شفافا لا لون
له يدخل في النبات بطريقة الامتصاص التي يجب علينا الآن
ان نشرحها فنقول

من المعلوم ان الاراضي الزراعية قليلة الاندماج وبذلك
تسهل دورة الغازات فيها وتخللها بالمياه الساقطة على سطحها
التي جزء منها يتعمق كثيرا في الارض والآخر ينضم الى الجزيئات
الطينية السطحية التي بذلك يظهر انها رطبة وبناء على ذلك يمكن
اعتبار الاراضي الزراعية مكونة من جزيئات طينية مخصوصة
وجزيئات مائية منضمة اليها بقوة ميل مخصوص
ولا يخفى ان الاملاح الموجودة في الاراضي الزراعية منها ما هو قابل

الذوبان

للذوبان في الماء ومنها ما هو غير قابل له ومع ذلك لا ينبغي ان نظن ان
الاملاح الاولى تكون كلها ذائبة في الماء حيث شوهد بالتجربة ان
عدة منها كالكربونات والفوسفات والازوتات والكلوريات
وعلى الاخص كلورور الصوديوم واملاح الجير والمانيزيا والثاني
كربونات توجد على الدوام في حالة ذوبان حقيقي في الماء الداخل
في تركيب الاراضي الزراعية واما النوشادر واملاح البوتاسا
وحمض الفوسفوريك ولو انها قابلة للذوبان في الماء الا ان الجذب
الواقع عليها من الجزيئات الطينية الصلبة يكون سببا في عدم اذابتها
فتنجذب الى هذه الجزيئات وتنضم الى الطبقات الطينية كما تنضم
المواد الملونة الذائبة في الماء الى خيوط المنسوجات التي تصبغ بها
ومع ذلك فتوجد تجربة بسيطة تثبت حقيقة ما ذكرناه وهي ان يؤخذ
الماء المتحصل من عصر مادة سمادية مشتملة على جميع الجواهر السابق
ذكرها والقابلة للذوبان في الماء ثم يرشح من خلال كتلة طينية
زراعية فيشاهد ان الماء الراشح يكون عديم اللون والرائحة وخاليا
عن اغلب الاملاح التي كانت ذائبة فيه وان النوشادر وحمض
الفوسفوريك والبوتاسا التي كانت فيه على حالة الذوبان انضمت
بفعل التجربة الى المواد الطينية ومن ذلك يعلم انه لا بد من ان يكون
للجذور زيادة عن قوة امتصاص الماء الموجود في تركيب الاراضي
الزراعية قوة اخرى غايتها جذب الجواهر القابلة للذوبان التي
جذبتها الجزيئات الطينية وضمتها اليها وعلى كل فلما احب لجذب
الجواهر الذائبة فيه كما للارض ميل لجذب الجزيئات المائية والملحية

المنضمة اليها الا ان ميل الجذور للامتصاص وفعلها قوى حتى
يزيل التأثير الواقع من كل منهما ومن ذلك يتسبب انضمام الجواهر
القابلة للذوبان الى الما الذى تمتصه الجذور النباتية وزيادة عن
ذلك فللجذور ميل لصيرورة الجواهر العديمة الذوبان قابلة له
وهذا الامر معلوم بالنسبة لكربونات الجير الغير قابل للذوبان
والذى يستحيل الى ثانى كربونات بامتصاصه لحمض الكربونيك
المنفرز من الجذور ولا شك ان النباتات التى جذورها تلامس
قطعا من الرخام او بلاط احجار تحدث فيها انبعاجات مقابلة للجذور
التى امتصت منها هذه الجذور جوهر الحجر اى كربونات الجير بعد
ان احالتها الى ثانى كربونات قابلة للذوبان بواسطة حمض الكربونيك
المنفرز منها الضرورى لهذه الاستحالة

وقد رأينا فيما سلف ان الجزء الحى من الجذور والفعال فى ظواهر
الامتصاص يكون على الدوام مغطى بكمية عظيمة من وبر جذرى
متخلل بالجزيئات الطينية الزراعية وان مشمول الخلايا الوبرية الجذرية
يكون لسائل اكثر كثافة من الما الداخل فى تركيب الاراضى الزراعية
المتخللة بين هذا الوبر وبناء على ذلك يكون تيار به يدخل الما الموجود
فى الاراضى الزراعية داخل الخلايا الوبرية فيحصل تعادل فى الكثافة
بين مشمولها والما الموجود فى الارض وحيث ان الوبر الجذرى ملاصق
بقاعدته لخلايا اخرى صار سائلها اكثر كثافة بالنسبة للسائل الموجود
فى الوبر فيحصل بينهما ما حصل بين ما الارض الزراعية والخلايا الوبرية
وهكذا تستديم الظاهرة من اسفل الى اعلا حتى تصل الى الاوراق

و

والاجزاء الحديثة التى هى محل ظاهرة التبخر المتسبب عنه عدم التعادل
بين النبات وحالة الارض   وبما ان الخشب مكون اغلبه من انابيب
ليفية واخرى وعائية فتصطحب القوة الشعرية بالقوة السالف ذكرها
وتعين على صعود السوائل بخوقة النبات والسائل المرتفع بهذه الكيفية
يسمى بالعصارة الصاعدة وسيأتى الكلام على ذلك

ثم ان النباتات التى تعيش متسلقة على اخرى كالهالوك والنباتات
الفطرية تفرز جذورها المنغمرة فى قشرة النبات العائشة عليه خميرة
مخصوصة تحيل المواد الغير قابلة للذوبان الموجوده فى خلايا القشرة
الى اصول قابلة له والدليل على ذلك زوال المادة النشوية الموجودة
فى خلايا قشرة النبات المتسلقة عليه حذا نقطة انغراس جذورها
وفضلا عن ذلك يحصل نوع دورة وتبادل مادى بين خلايا جذور
النبات المتسلق وخلايا قشرة النبات المتسلق عليه

وظاهرة الاوسموز اى قوة الانتشار لها دخل عظيم فى ظواهر الامتصاص
بالاجزاء الخلوية وتكون مفقودة تقريبا فى الاجزاء الخشبية التى
هى محل لظواهر اخرى تساعد على سهولة صعود العصارة الآتية
من باطن الارض داخل النبات وهذه الظواهر هى اولا القوة الشعرية
التى شرحناها فيما سلف لان الخشب يعتبر ككون من انابيب شعرية
دقيقة لها فائدة عظيمة على الامتصاص سيما متى كانت متخللة ببعض
فقاعات من الهوا تزيد فى فعل القوة الشعرية
ثانيا الضغط الحاصل من اسفل الى اعلا بالسائل الممتص بالجذور على الدوام
ثالثا قوة تشرب الاجزاء الخلوية والليفية الوعائية التى لها دخل عظيم

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.61

فى صعود السوائل ويراد بالتشرب تداخل سائل بين الجزيئات الصلبة لجسم ما

رابعا الاهتزازات الحرارية التى متى ازداد فعلها مددت الفقاعات الهوائية الموجودة فى انابيب الخشب وساعدت على زيادة فعل القوة الشعرية

فباجتماع هذه الظواهر مع بعضها تكون سببا فى صعود السوائل الممتصة من باطن الارض بالجذور الى الساق والفروع والاوراق ويطلق اسم عصارة صاعدة على هذا التيار الذى مجلسه الخشب ولاسيما الكاذب منه والدليل على ذلك انه اذا ازيلت القشرة والنخاع لا يقف صعود العصارة التى تكون سرعتها منقادة لشروط بعضها خاص بتركيب النبات والاخر بالاحوال الخارجية وهذه الشروط هى التبخير الذى مجلسه الاوراق وهذا التبخير متى كان قويا يكون صعود الما نحو الاوراق سهلا كى يملأ الفراغ الذى تكون وفى الاحوال التى يتسلطن فيها التبخير على الامتصاص يذبل النبات واما متى حصل العكس كما يشاهد فى فصل الربيع فتتوتر المنسوجات النباتية وعلى الاخص الازرار والاوراق التى متى وصلت اليها العصارة زكت بفعل التبخير وكابدت تنوعات عظيمة بفعل التاثير الذى مجلسه المادة الملونة الخضرا

التبخير

علمنا مما تقدم ان بشرة كل من الساق والفروع وسطحى الاوراق مشتملة على فتحات تسمى بالمسام القشرية موجودة فى محاذاة الخزانات التنفسية

وبنا على ذلك لا يوجد منسوج نباتى الا ويخرج منه كمية من بخار الما تملاء هذه الخزانات التنفسية (ش ١٣٦) سيما متى كان الهوا المشمول فيها غير متشبع بالرطوبة

ش ١٣٦

تجربة موشنبروك التى فيها بعد ان غطى النبات بناقوس شاهد ان جدره الباطنية متحلة بعدة نقط مائية آتية من تكاثف ما التبخير

وقد اثبتت التجارب ان نباتا كعباد الشمس مثلا اذا كان ارتفاعه مترا واحدا يفقد بالتبخير نحو الواحد كيلوجرام من الما فى ظرف الاثنا عشرة ساعة (ش ١٣٧) وقد شوهد بالتجارب ايضا ان كل قدم مربع من الاراضى الحشيشية يفقد بالتبخير كل يوم نحو الاربعة وثلاثين قيراطا مكعبا من الما الا انه لا يمكن نسبة خروج هذا الاخير للتبخير فقط لانه نتج من التجارب ان النباتات المنزوعة من الارض او الاجزا النباتيه المنفصلة عن امها تفقد ما اكثر مما تفقده النباتات او الاجزا النباتية عينها متى كانت فى شروطها الطبيعية والحيوية وزيادة عن ذلك شوهد ان سطحا نباتيا معلوما يفقد فى زمن معلوم كمية من الما اقل بمرتين الى سته من كمية ما انساع سطحها يساوى لانساع السطح النباتى

ثم ان النسبة الموجودة بين كمية الما المتبخر والتى يمتصها النبات بجميع اجزائه

غير معروفة جيدا وانما المعلوم ان لكل من الضوء والحرارة ورطوبة الهوا دخل في كثرة وقلة كمية الما المتبخر فالضوء تاثيره قوى جدا على التبخر حتى انه يمكن حفظ نبات على حالته الاعتيادية زمنا طويلا في الظلمة بخلاف ما اذا كان معرضا لضوء الشمس فانه يذبل بسرعة من كثرة تبخر مائه ومع ذلك فهذه التجربة ليست قطعية لانه لا يمكن معرفة الجزء الذى تبخر بتاثير الحرارة المصاحبة دائما للضوء واذا فارتفاع الحرارة وانخفاضها له دخل في كثرة وقلة ظاهرة التبخير وعلى العموم متى كان الجو جافا يكون التبخير سريعا والتبخير يحصل في جو

ش ١٣٧

نبات من عباد الشمس موضوع على ميزان لمعرفة كمية الما التى تفقد بالتبخير في ظرف الاثنا عشرة ساعة

متشبع

متشبع بالرطوبة متى كانت درجة حرارة النبات ارقى من درجة حرارة الوسط العائش فيه مع ان النباتات المائية تبخر الما وهي منغمرة فيه كما تفعله فروع النباتات الهوائية المغمورة في الما بطرفها المقطوع

ش ١٣٨

وللتبخير ارتباط بسن ووزن وحجم واتساع سطح النبات فالنباتات البالغة يتبخر منها ما اكثر من الحديثة والعتيقة والسطح السفلى من الاوراق المشتمل على مسام قشرية كثيرة يتبخر منه ما اكثر من السطح العلوى المشتمل على مسام قليلة ومن المشاهد ان الاوراق النابتة التى تمتص كمية قليلة من بخار الما هي التى تفقد بالتبخير جزءا قليلا منه وربما كان لذلك ارتباط باتساع السطح الشامل للفتحات التى يدخل منها الما ويخرج وعلى العموم يحصل التبخير بطرق نوبية فقلته تكون في نصف الليل وشدته ما بين الظهر والساعة الثانية من النهار

تجربة لمشاهدة النقط المائية التى تكاثفت بالتبخير على سطحى لوحين من زجاج وضع بينهما قمة فرع طرفه المقطوع مغمور في الما

المغذية   اغذية النباتات

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.63

ولو انه اتضح من التحليل ان منسوج النباتات مشتمل على اجسام عديدة
الا انه لا ينبغي اعتبار جميعها ضروريا لتغذيتها واهم الاجسام التي
وجدت الانذروجين
والاوكسيجين والكربون
والازوت والكبريت
والكلور والفوسفور
والكالسيوم والبوتاسيوم
والمغنيسيوم والحديد
ومع ذلك فعدد عظيم
من هذه العناصر لايكون
ضروريا لتتميم ظواهر
التغذية كما اسلفنا

ش ١٢٩

تجربة مهيئة لجني الما المتحصل بالتبخير في زجاجة

ويعرف الضروري منها بالتحليل والتركيب الكيماويين
فالتحليل يعرف بالطريقة الآتية وهي ان تؤخذ كمية معلومة من نبات
وتجفف على درجة (١١٠) حتى يزول الما المشمول فيها ثم توزن بعد ذلك
فيشاهد ان الباقي يعادل من (٥) سنتجرام الى ٩ ديسي من الوزن
الاصلي للكمية المعلومة تبعا لاختلاف النباتات ومع ذلك ففي النباتات
الفطرية لا يبقى بعد التجفيف الا كمية تختلف وزنها من ١ الى ٥ سنتي
كما انه لا يبقى بعد تجفيف بعض الاوراق والسوق الا ٣ او ٥ ديسي
جرام كذلك البزور التامة النضج تترك بعد تجفيفها نحو تسعة ديسي
جرام من مواد صلبة والكتلة المتحصلة بالتجفيف مهما اختلف النبات

المنسوبة اليه يتصاعد منها متى احترقت ما وحمض كربونيك وخلافه
من الجواهر التي تنشا من تاكسد الجواهر الثلاثية باوكسيجين الهوا مدة الاحتراق
والرماد الباقي بعد هذه العملية لا يساوي الا بعض اجزا متبعة من الوزن
الكلي للمادة الجافة قبل احتراقها وبهذه المثابة يتحقق ان كلا من الانذروجين
والكربون والاوكسيجين والازوت والكبريت زال بواسطة الاحتراق
ولو ان جزا من الكبريت يبقى على حالة كبريتات في الرماد الذي يشتمل
زيادة عن ذلك على باقي الاجسام السالف ذكرها التي لم تتطاير بالاحتراق
واما التركيب الذي به تعرف العناصر الاكثر ضرورية للنبات فغايته
اعطا هذا الاخير الجواهر التي يظن انها ضرورية لحياته حتى اذا نمى
واثمر نعلم العناصر الاخرى التي لا تساعد على نموه الا قليلا ومن ذلك
يتضح انه اذا كان من الضروري اعطا النبات جوهرا ازوتيا كالمركبات
النوشادرية او املاح فوسفاتية مختلفة او مركبات ثلاثية كالمحلول
السكري الذي تنمو فيه نباتات خميرة الفقاع بسهولة كذلك لاجل
ان يتحصل على كمية عظيمة من القمح لا بد ان يوضع في الارض سماد صناعي
مشتمل على الجواهر التي يالفها هذا النبات لتغذيته كبعض املاح النوشادر
او جواهر اخرى يمكنه ان يستخرج منها كمية مناسبة من الازوت والفوسفات
والحاصل انه اذا اضيف للسماد في كل زراعة الجواهر الضرورية الموجودة
في تركيب النبات واختلطت بما ياتي من الارض والهوا والما يتحصل على
نتائج عظيمة في فن الزراعة
ثم ان الجواهر المكونة للجزؤ الجاف من النبات هي الجزؤ الاصلي والمقصود
فبدونها لا توجد الخلية ولا البروتوبلاسما النباتية اذ من المعلوم ان هذه

الاخيرة مكونة من الاوكسيجين والاندروجين والكربون والازوت والكبريت وان غلافها مكون من الاوكسيجين والاندروجين والكربون اى انه جوهر ثلاثى التركيب تولد من البروتوبلاسما النباتية بطريقة تحليل تقهقرى وبما اننا ذكرنا ينابيع هذه العناصر البسيطة فيما تقدم فلا حاجة لذكرها مرة ثانية

الوظيفة الكلوروفلية

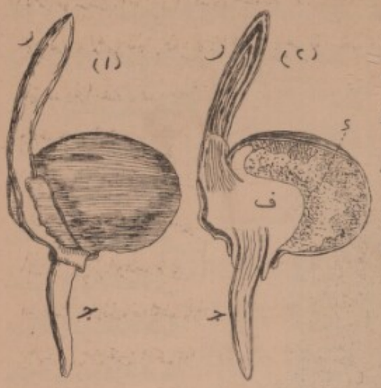
الاجسام البسيطة التى دخلت بالطرق المختلفة السابق ذكرها فى بنية النبات لا تصلح لتغذيته مباشرة لانها اجسام معدنية والنبات كالحيوان لا يتغذى الا بمواد عضوية وبناء على ذلك لابد له من كيفية بها يحيل المواد المعدنية الى جواهر عضوية حتى يتكون عنها ما يسمى فى عرف النباتيين بالعصارة المنصلحة او المغذية واما المواد الممتصة من باطن الارض والمشتملة على الجواهر المعدنية فتسمى بالعصارة الصاعدة كما تقدم

ولفهم ذلك جيدا ينبغى علينا ملاحظة ما يتم وقت الانبات فى النبات الصغير حالة كونه مشمولا فى بزرته فيتحقق من نموه مع ان اجزاءه مدفونة فى الارض وهذا النمو ليس آت من تغذيته وتغذيه بجواهر معدنية اتخذها من الارض او من الهوا بل بالجواهر الثلاثية والرباعية التى تخزنت فى السويدا والجسم الفلقى (شكل ١٤) فهذه الجواهر تستحيل وقت الانبات بفعل خميرة مخصوصة تسمى بالدياستاز الى مواد قابلة للذوبان فى الما واما البعض الاخر من هذه الجواهر فيحترق باتحاده مع اوكسيجين الهوا لتتميم ظاهرة التنفس التى تصطحب بانتشار الحرارة الضرورية

لا

لانعاش الحياة النباتية فى خلايا الجنين فتتغذى حينئذ اجزاؤه وتنمو ويستطيل الجذير ويذهب نحو مركز الارض ويستطيل السويق ذاهبا الى الاعلى وهكذا يحدث ان النبات الخارج من هذه البزرة يستديم على النمو مادام يجد فيها الجواهر الغذائية الضرورية لتكاثر عناصره ومتى فرغ الغذا المتخزن فى البزرة يقف النمو مالم تتوسط هناك

شكل ١٤



بزرة الذرة مستنبتة وهنا يشاهد فى نمرة (١) البزرة تامة وفى نمرة (٢) مقطوعة قطعا طوليا لتشاهد مخازن الغذا التى هى السويدا (د) والجسم الفلقى (ف)

ظاهرة جديدة بها تستحيل الاجسام البسيطة السابق شرح ينابيعها الى مركبات ثلاثية ورباعية وهذه الظاهرة محلها المادة الملونة الخضرا التى توجد كثيرا فى اجنة عدد عظيم من النباتات وتتولد فى الاجنة الاخرى متى لامست الريشة الضوء وهذه المادة المهمة جدا فى حياة النبات تتكاثر مع الخلايا الشاملة لها وهى مكونة من اندروجين واوكسيجين وكربون وازوت وقد سبق التكلم عليها

وللمادة الملونة الخضرا دخل عظيم فى تحليل وتركيب الجواهر المعدنية التى لها

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.65

اهمية في تغذية النباتات واهم وظائف الكلوروفلا تحليلها لحمض الكربونيك (ش ١٤١) الذي تمتصه الاوراق من الهوا والجذور من الارض ولابد لتتميم فعل هذا التحليل من توسط الاهتزازات الضوئية التي بدونها تقف هذه الظاهرة

ش ١٤١

نبات مغمور في ما محمل بحمض الكربونيك الذي متى حللته اوراقه بمساعدة الضوء وحفظت الكربون يتصاعد الاوكسجين على هيئة فقاقيع تجمع في قمة الناقوس

وقد نتج من الابحاث ان الاضواء المختلفة المتكون منها الضوء الابيض للشمس ليست قوتها واحدة في انعاش الوظيفة الكلوروفلية فالاشعة الاكثر انكسارا من الطيف الشمسي كالزرقا والنيلية والبنفسجية والاشعة الكيماوية تاثيرها قليل واما الاشعة القليلة الانكسار والكثيرة اللمعان ولاسيما الصفرا فهي التي يظهر ان فعلها اقوى وبها تحلل الكلوروفلا حمض الكربونيك الى عناصره الاصلية كان المؤثر هو ضوء الشمس الحقيقي

ثم ان حبوب الكلوروفلا تكون مجلسا لتكوين الاغذية النباتية لانه نتج من التجارب انها تحلل حمض الكربونيك الى عناصره الاصلية وان الكربون

المتولد حديثا من هذا التحليل متى تفاعل في كتلة البروتوبلاسما مع عنصر الما الموجود في النبات نشا عنه مركبات ثلاثية وعلى الاخص النشا وبهذه الكيفية تعلم ايضا علة وجود حبوب هذا المركب الثلاثي في وسط الجسيمات الكلوروفلية متى كانت معرضة لضوء كاف وزوالها تدريجا من مركز الحبوب الكلوروفلية متى حرم النبات من الضوء وتولدها ثانيا متى عرض له

والعادة ان النبات الحديث الخارج من بزرة في حالة انبات يتغذى كما رأينا من المواد المخزونة فيها سوا كان النبات في الضوء او في الظلمة لكن متى فرغ هذا الغذا لا يتاتى للنبات اذا كان في الظلمة ان يجهز اغذية جديدة فيموت جوعا بعد زمن قليل

والنباتات التي خاصيتها ان تخزن بعض الجواهر الغذائية الثلاثية كالنشا والسكر اما في درناتها او في سوقها او في ثمارها او في بزورها متى وجدت في الظلمة تتغذى بهذه المواد بعد ذوبانها لكن لا يتولد بعد ذلك اغذية جديدة وهذا يكون سببا في عدم امتلاء مستودعات الغذا مرة ثانية بالجواهر التي كانت تجمع فيها متى كانت معرضة لتاثير الضوء ثم ان الجسيمات الكلوروفلية لها دخل في احالة جزء من الجواهر الثلاثية الى جواهر ازوتية باضافة الازوت اليها وبهذه الكيفية يتكون الغذاء الحقيقي للنباتات ومن ثم يمكن ان تتكاثر المركبات التي توجد في منسوج النبات التي باضافتها للمائية تتكون العصارة المتصلحة المغذية التي سميت خطأ بالعصارة النازلة

ثم ان جزءا من المواد الثلاثية والرباعية يحترق بظواهر التنفس كي تتكون

عنه الحرارة الضرورية لاقامة الحياة واما الجزو الاخر فبعد ان تؤثر
عليه الخميرة النباتية يستحيل الجواهر قابلة للتماثل تمثلها عناصر النبات
بفعل القوة الحيوية الآتية من استحالة الاهتزازات الحرارية المتولدة
بفعل التنفس واما الجزؤ الباقى فيخزن فى اعضا مختلفة كالسوق
والدرنات والبزور وقاعدة الازرار ومن ذلك تتكون المستودعات
الغذائية التى تخدم للاحتراق والتغذية مدة التزهر والانبات والنمو
ولاجل ان يجمع النشا المتكون فى خلايا الاوراق فى مستودعاته المعدة
لابد ان يذوب بفعل مخمر خاص ثم يسير على هذه الحالة مع التيارات
النباتيه ومتى وصل لمحل تجمعه يكابد استحالة فى شكله فيرجع كما كان
ولاجل ان تتغذى النباتات بالجواهر المخزونة لابد ان يؤثر عليها ابتدا
جوهر مهضم مخصوص ويذيبها ويصيرها قابلة للتماثل كما يؤثر الجوهر
المهضم للحيوانات على اغذيتها ويذيبها ويجعلها قابلة لان تتغذى
بها وهذه الظواهر تكون واضحة جدا فى الازمان الاول من الانبات
لانه يتكون وقتئذ كما راينا خميرة مخصوصة تسمى بالدياستاز (جسم
مهضم) خاصيتها احالة النشا المجتمع فى البزور الى جليكوز اى سكر
قابل للذوبان وبذلك يكون تاثيرها شبيها بتاثير اللعابين عند الحيوانات
الذى يحيل نشا الاغذية الى جليكوز قابل للذوبان والتماثل كذلك
المواد الدسمة التى توجد مصاحبة للاجنة فى عدد عظيم من البزور تؤثر
عليها وقت الانبات خميرة مخصوصة تذيبها كما يذيب العصير البنكرياسى
المواد الدسمة الداخلة فى غذا الحيوانات ليسهل بذلك امتصاصها
ثم ان الاغذية الزلالية التى توجد فى كثير من البزور تكابد مدة الانبات

استحالات

استحالات تقهقرية تكون سببا فى تكوين جواهر ثلاثية كالنشا
والسكر يستعملها النبات من ضمن المواد الضرورية لحياته
ويمكن ان يقال بطريقة عامة ان ظواهر بطئ الحركة الغذائية التى
تشاهد عند عدد عظيم من الحيوانات فى فصول معلومة من السنة
تشاهد ايضا عند النباتات ففى اصناف الكرنب التى تعيش سنتين
يشاهد ثلاثة اطوار متميزة احدها يسمى بطور التخزين فيه المواد
الغذائية التى تكونت فى الاوراق تتاثر بجوهر مخمر يذيبها ويسهل
بذلك انتقالها وتجمعها فى مستودعات مختلفة تخزن فيها ومتى تم
هذا الطور يبتدى طور اخر يسمى بطور الاستراحة الذى يمكن ان
يكون طويلا جدا وفيه لا يصرف النبات الا موادا قليلة
ويختلف نوع المستودعات التى تجمع فيها المواد الغذائية تبعا
للاصناف والانواع ففى اللفت (شكل ١٤٢) يكون الجذر هو محل التخزين
وفى غيره يكون الجزؤ السفلى من الساق وفى كرنب البروكسيل (شكل ١٤٣)
تخدم الازرار الجانبية لهذا الخصوص وفى القرنبيط تكون
الازهار مخزن المواد الغذائية واما فى البطاطس (شكل ١٤٤) والسحلب
وحب العزيز فتكون درناتها المتوادية فى الارض هى محل التخزين
وفى القصب والذرة يجمع السكر فى الساق ليحترق مدة التزهر
ومتى تم طور الاستراحة يبتدى طور الاحتراق ووقتئذ يتولد
الجوهر المهضم الذى متى اثر على المواد المخزونة احالها الى مواد قابلة
للذوبان والتماثل فان كان التخزين فى الاجزا السفلى من النبات
صعدت المواد المغذية الى الاجزا العليا منها وغذتها فتكاثر

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.67

الفروع بنمو الازرار الورقية وتتولد الازرار الزهرية وتبتسم

ش ١٤٢

ش ١٤٣

ونتم لوظيفتها
التى غايتها تكوين
البزور المشتملة
على الجنين النباتى
وما يحتاجه
من الغذا مدة
الانبات كما
ان بيضة الطيور
تشتمل على الجرثومة
وما يلزم لها من
الاغذية مدة
التفريخ
ومع ذلك فنى
اغلب النباتات
يفقد طور الراحة

ش ١٤٢ نبات اللفت لمشاهدة جذره المحمل بمواد غذائية متجمعة
ش ١٤٣ كرنب البروكسيل الذى فيه مخازن الغذا هى الازرار الجانبية
المرتبطة بالساق وهى التى تؤكل (٢)

ويختلط كل من طورى التخزين والاحتراق ببعضهما
ومن المعلوم ان قاعدة الازرار (ش ١٤٥) تكون فى الاشجار مستودعات
غذا تجمع فيها مدة الصيف الجواهر الضرورية اللازمة وتبقى هناك
متخزنة مدة طور الراحة لكن متى ابتدأ فصل الربيع تؤثر عليها الجواهر
المهضم وتصيرها قابلة للتماثل فتعطى حينئذ المواد الضرورية لتنفس
وتغذيه

ش ١٤٥

ج
ج ش ١٤٤

وتغذية الازرار
التى تستحيل وتمتد
الى فروع واوراق
ثم ان تغذية الجنين
النباتى منقادة
لتعاقب فى اطوار
الشغل والراحة
واغلب الاجنة
لها سويداء ومستودع
غذائى منفرد
والبعض الاخر
له سويدتان
احداهما متكونة
فى الجيب الجنينى
والاخرى فى خلايا
النوسيل وكلها
تنفع لتغذية الجنين
مدة الانبات
واخيرا توجد اجنة
عديمة السويداء

ش ١٤٤ نبات تفاح الارض لمشاهدة الفروع السفلى المدفونة
فى الارض والحاملة للدرنات التى هى مخازن الغذا
ش ١٤٥ زر مقطوع لمشاهدة المواد الغذائية (ج) المتخزنة
فى قاعدته

لانها استخدمت لتمام نموها المواد التى كانت متخزنة فيها فصارت بذلك

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.68

مجردة عنها فى الوقت الذى فيه تنفصل البزور عن الثمار وفى هذه الحالة الاخيرة تتغذى الاجنة مدة الانبات بجزء من الجواهر المشمولة فى الجسم الفلقى وعلى كلا الاحوال سواء كان الغذا الاولى للنبات آتيا من السويدا او من الجسم الفلقى او من الاثنين معا لابد ان يأتى وقت فيه يفنى ويصير النبات محتاجا لان يأخذ من الارض والهوا المواد الضرورية لنموه عليها ويكون من اتحاد عناصرها الاغذية اللازمة لاقامة حياته ووقتئذ يكون الجذر ناميا نموا كافيا لتتميم وظيفته التى هى امتصاص الجواهر الذائبة فى الما وصيرورة غير القابل للذوبان قابلا له ومن المعلوم ان الجزء الماص فى الجذور هو الوبر الجذرى الذى ذكرناه فيما تقدم

والظاهر ان للعصارة اللبنية دخل فى ظواهر الهضم النباتى فشوهد انها تخرج من مستودعاتها وتدخل فى تجويف عدد عظيم من الخلايا النباتية وتكون سببا فى احالة موادها النشوية والدسمة والزلالية الجواهر قابلة للذوبان تمثلها الخلايا بقوة الحياة فتنمو وتتكاثر وقد وجد عند بعض الانواع النباتية جوهر مخصوص يسمى بالبيبسين النباتى ومن المحقق ان الميكسوميسيت يشتمل على هذا الجوهر وبواسطته يهضم المواد الزلالية كما ان اوراق نبات الباپايى المنسوب للفصيلة الباپيتاسى تشتمل على نوع من البيبسين يستخرج ويستعمل فى الاحوال التى فيها يستعمل البيبسين الحيوانى

ومن جميع ما تقدم نتخذ النتائج المهمة الآتية وهى ان النباتات ذات الكلوروفلة تحدث بتأثيرها مع وجود الضوء تفاعلات بين الاجسام

المعدنية

المعدنية فتحدث اتحادها ومن ذلك تتكون اجسام عضوية تتغذى بعضها وتخزن البعض الاخر وبما ان النباتات تنفع غذاء للحيوانات آكلة النباتات وهذه الاخيرة تنفع غذا للحيوانات آكلة اللحوم فتصير المملكة النباتية واسطة بين المملكتين المعدنية والحيوانية وتتغذى النباتات المجردة عن الكلوروفلة من الاجسام العضوية التى تعيش متسلقة عليها والاجزا النباتية عديمة الكلوروفلة كالازهار والبزور والجذور تتغذى من المواد التى تجهزها لها باقى الاجزا النباتية للنبات الامى المتمتعة بالمادة الملونة الخضرا والنباتات المتسلقة تتغذى كما قلنا من النبات المتسلقة عليه ويكون ذلك بامتصاص الجواهر العضوية التى جهزها هذا الاخير لغذائه

وبعض النباتات المتسلقة يتمتع بخاصية افراز اصل يهضم بحل الجواهر العضوية الموجودة فى النبات المتسلقة عليه الجواهر قابلة للذوبان فيمتصها النبات الطفيلى وبهذه الكيفية يعيش الهالوك من المواد التى جهزها نبات الفول لغذائه فيضعف هذا الاخير ويموت كما ان النباتات الفطرية تأخذ اغذيتها من الاجسام البالية التى تعيش متسلقة عليها

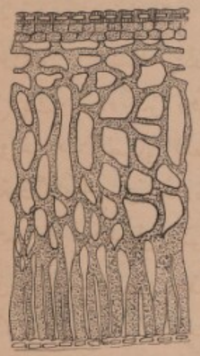
تنفس النباتات والحرارة النباتية

لاقامة الحياة لابد من تولد كمية من الحرارة احتراقها تستحيل فى المنسوجات العضوية الى قوة حيوية بها تستديم الحياة والظواهر المتعلقة بذلك تسمى بظواهر التنفس الذى مجلسه الخلايا النباتية وعلى الاخص مادتها البروتوبلاسمية

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.69

وغاية التنفس احتراق المواد الايدروكربونية اى الثلاثية كالنشا
والسكر وغيرهما باتحادهما مع اوكسيجين الهوا فينشا عن ذلك تولد
حمض الكربونيك وبخار الما وهذا التاكسد يصطحب بحرارة كما هي
العادة   وظاهرة التنفس تتم فى جميع الاجزا النباتية سواء كان
ذلك فى الضو او فى الظلمة وتكون واضحة فى الاجزا المجردة عن
الكلوروفلا كالجذور والسوق والازهار   شـ ١٤٦
والثمار الناضجة والبزور مدة انباتها
وعلى العموم يكون التنفس قويا فى الاجزا
الخضرا وعلى الاخص الاوراق (شـ ١٤٦)
والسوق الحشيشية وكؤوس الازهار
والثمار الغضة الا ان ظواهر التنفس
هنا تكون اقل وضوحا بسبب اختلاط
متحصلات الاحتراق التنفسية بالمتحصلات
الناتجة من فعل الكلوروفلا المتسبب
عنه تحليل المركبات الاوكسيجينية وعلى
الاخص حمض الكربونيك الذى يخرج
اوكسيجينه الى الخارج
وفى زمن التزهر والانبات تكون الاحتراقات
التنفسية شديدة بحيث ان ارتفاع
الحرارة الذى يكون واهيا جدا وعسر الادراك فى الاحوال الاخرى
يصير قويا حتى انه فى نباتات الفصيلة القلقاسية التى ازهارها



قطع من بارانشيم ورق لمشاهدة
الفجوات التنفسية الموجودة بين
الخلايا ذات الكلوروفلا وهذه
التجاويف ممتلئة بالهوا او الغازات

متقاربة

متقاربة من بعضها على مجمع عام داخل لفافة قرطاسية يمكن التاكد
ان ارتفاع الحرارة ارتقى عن حرارة الوسط العائش فيه النبات بعشر
وعشرين درجة   وشوهد ايضا ارتفاع الحرارة فى النباتات ذات
الاوراق الثخينة وفى الانواع المختلفة لجنس الماغنوليا (؟) المادة ابتسام الزهر
وفى ازهار القرع وغيره امكن التحقق من ارتفاع الحرارة حتى ان
بعض الازهار حرق بظواهر التنفس كمية عظيمة من الاوكسيجين
تفوق حجمه بثلاثين مرة
ومن المحقق ان النشا هو الذى يتحد بالاوكسيجين ليحترق والدليل
على ذلك وجوده بكثرة وقت التزهر وزواله كلية بعد الاخصاب
وفى نباتات الفصيلة الفطرية والنباتات الاخرى المجردة عن الكلوروفلا
يحترق الاوكسيجين باتحاده مع عناصرها الايدروكربونية وهذا
الاحتراق ربما يصطحب بظواهر اخرى كانتشار ضوء شديد يزول
متى وضع النبات فى وسط غازى لا يتم فيه الاحتراق كحمض الكربونيك
والايدروجين   وعند النبات المعروف بالغاريقون الزيتى يتولد
حمض الكربونيك يزداد فى الاوقات التى فيها يتعرض النبات للضو
وقد نتج الآن من التفاتيش الجديدة ان بعض النباتات الدنيئة جدا
ليس محتاجا للهوا والاوكسيجين المطلق لتتميم ظاهرة التنفس وانما
يكتفى بوجود مركبات اوكسيجينية يستخلص منها الاوكسيجين الذى
يخدم لاحتياجاته التنفسية والنباتات المتمتعة بهذه الخاصية تسمى
من اجل ذلك بالاناعروبى اى الغير محبة للهوا

الافرازات والاخراجات النباتية

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.70

كل خلية من خلايا البارانشيم النباتي متمتعة بخاصية تكوين متحصلات مختلفة كالراتينجيات البسيطة والصمغية والارواح والبلاسم والصموغ والغرويات والعصارات اللبنية والشموع والمواد الدسمة وغيرها بحيث يمكن اعتبار البارانشيم الخلوي جميعه عضوا مفرزا

وفي منسوج عدة من النباتات تتركز بعض كل خلوية كل واحدة منها تكون لجسم غددي خلاياه تفرز سائلا مخصوصا اما ان يبقى داخل الخلية المفرزة او يخرج منها وينصب في تجاويف مجاورة لها او يسيل الى الخارج على سطح النبات وفي هذه الحالة الاخيرة يكون عبارة عن اخراج حقيقي

وقد يتفق ان الغدة المفرزة تكون مكونة من خلية بسيطة وعلى العموم تكون الغدد النباتية اما غائرة او سطحية وبعضها يكون مكونا من خلايا البشرة التي تستحيل كما في شـ ١٤٧ الى وبر غددي ويختلف شكل الخلايا المفرزة وكيفية نظامها على حسب الحالة ففي نباتات الفصيلة البرتقانية والآسية (شـ ١٤٨) تظهر الغدد على هيئة تجمعات خلوية في وسط البارانشيم الورقي وجدر المبيض ومتى تم نمؤها في النمو تنفجر الخلايا ويختلط مشمولها بالآثار الآتية من الغلاف الخلوي لتكون المادة الزيتية

شـ ١٤٧

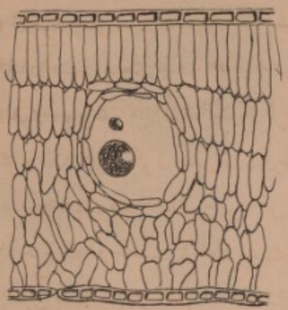
وبرة غددية من نبات الابجرة (١) الغدة البشرية المحاطة من الظاهر بطبقة خلوية (ب) الجزء الواخز المملوء بالسائل الحريف المفرز منها

ذات الرائحة الزكية المعهودة   واما في نباتات الفصيلة الصنوبرية فلا تنفجر الخلايا المفرزة (شـ ١٤٩) وانما يجمع الجزء المنفرز منها في نقطة مركزية ويطرد بضغط الخلايا المفرزة الى الدائرة ومن ذلك يتكون تجويف بحويصلي يكون مملوءا بمادة الافراز

ثم ان شكل الغدد المفرزة اما ان يكون غير منتظم او منتظما بيضاويا او كرويا او اسطوانيا او انبوبيا فان كانت الخلايا المفرزة موضوعة فوق بعضها على انها متلامسة باطرافها تكون عنها ما يسمى بالاوعية المفرزة التي ان بقيت الحواجز الموجودة بين خلاياها بدون امتصاص كما في شـ ١٥٠ تكونت عنها الاوعية المنفطة كما في البصل واما اذا زالت هذه الحواجز فينشأ عنها ما يسمى بالاوعية اللبنية المرسومة في شـ ١٥١ التي مشمولها يكون في الغالب عبارة عن سائل لبني الهيئة لا يكون على الدوام مادة اخراجية حيث يتفق دخوله

شـ ١٤٨

(٢)



(١)

(١) قطع من قشرة الليمون لمشاهدة تجويف الغدد المملوء بالسائل الزيتي العطري السابح فيه آثار الخلايا التي انفجرت (٢) قطع من ورق الاوكاليبتوس لمشاهدة غدة من هذا القبيل

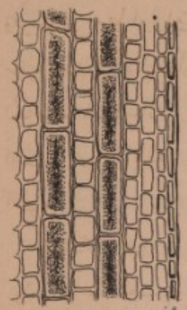
Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.71

مرة ثانية فى دورة النبات التى يستعملها كمادة غذائية او مهضمة وبهذه الكيفية تتضح لنا علة اختلاف كميته فى نبات واحد على حسب

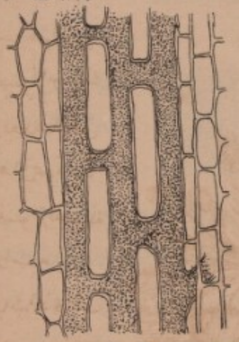
الاحوال

شر ١٤٩

شر ١٥٠



شر ١٥١



وهذه الاوعية اللبنية اما ان تنضم بعضها بواسطة تفرعات او تبقى عديمة التفرعات ولا تنضم والغالب ان هذه التفرعات والتضمات الواقعة بينها تكون سببا فى تكوين شبكة وعائية لبنية فى جميع نقط النبات ويمكن اعتبار خلايا الاستجمانة التى تفرز مادة لزجة تضبط حبوب الطلع

شر ١٤٩ عدة داخلية من نباتات الفصيلة الصنوبرية لمشاهدة التجويف المتكون من ضغط السائل المفرز على جدر الخلايا المفرزة

شر ١٥٠ الاوعية المنقطة لحراشيف البصل المعتاد

شر ١٥١ الاوعية اللبنية للخس المعتاد

كغدد سطحية احادية الخلية كما ان الخلايا السطحية لبعض الازرار التى تفرز مادة راتنجية لوقاية جراثيمها من ضرر الماء والبرد تعتبر ايضا غددا سطحية

ويوجد على سطح اوراق بعض النباتات غدد صارا اعتبارها كاعضا مفرزة لمادة زلالية قادرة على هضم الاغذية الحيوانية وبالنسبة لهذه الخاصية سميت النباتات المتمتعة بذلك باكالة اللحوم

شر ١٥٢

النباتات اكالة اللحوم

اول نبات استكشفت فيه هذه الخاصية هو المسمى ديونيا مسيبولا او ماسك الذباب وبعدها تحقق من وجودها فى عدة نباتات ولاسيما المنسوبة لفصيلة الدروزيراسيه وهذا النبات الذى نحن بصدده المرسوم فى شر ١٥٢ يتصف باوراقه الجذرية المكونة كل واحدة منها من جزء سفلى طويل مفرطح

(١) ماسك الذباب (٢) ورقة منه (ع) المصيدة او الجزء السفلى من القرص

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.72

يعلوه جزء آخر منفصل عنه باختناق يسمى بالفخ او المصيدة وهى
مكونة من جزئين متماثلين منفصلين عن بعضهما بالعصب المتوسط
ويتحركان حوله كما يتحرك الباب على مفاصله وحافات هذين الجزئين
موشحة بزوائد مشطية الهيئة تتعشق متى تقارب النصفان من
بعضهما وزيادة عن ذلك يوجد على السطح العلوى للمصيدة ثلاث
زوائد تسمى بالخيوط وهى متمتعة بقوة احساس غريبة حتى انه اذا
لمس احداها تقارب نصفا المصيدة من بعضهما وزيادة عن ذلك
كل من السطح العلوى لهذين النصفين يكون مغطى بغدد صغيرة
حمرا كل واحدة منها مكونة من ٢٠ الى ٣٠ خلية

فمتى قربت ذبابة او اى حشرة من سطح المصيدة ولامست احدى
الزوائد الخيطية الثلاث تهيج فى الحال نصفا الورقة وتقاربا
من بعضهما فيحبس الحيوان داخلها وتبتدى الخلايا الحمرا ان تفرز
سائلا يوجد فى تركيبه حمض النمليك يؤثر على جسم الحشرة ويذيب
منه جميع الاجزا القابلة للذوبان فتنهضم وتتمثل ومتى تم ذلك
يتباعد نصفا المصيدة ويرجعان كما كانا اولا وهذه العملية
تستدعى زمنا يختلف على حسب حجم الحيوان الذى قبض عليه

وقد اثبتت التجارب انه اذا وضع على سطح هذه الاوراق اغذية اخرى
ازوتية كالزلال واللبفين واللحوم وغيرها تنغلق عليها المصيدة فتهضم
وتمتص كما امتصت الحشرة والنبات المغذى بهذه الكيفية يزداد
حجمه اكثر من الذى يتغذى بالجواهر التى كونها اوراقه

والظاهر ان جميع النباتات المنسوبة لفصيلة الدروزيراسيه متمتعة

بهذه

متمتعة بهذه الخاصية وانما تنوع اوراقها يكون سببا فى تنوع كيفية
قبضها على الحشرات   وكل من الاپاندوكولاريا والالدروفنديا
والدروزوفيلوم والبنجيكولا والنبيا نتيس ذى القارورات
يعتبر من النباتات اكالة اللحوم وجميعها يفرز خلاف العصارة
المهضمة مادة اخرى تؤثر على شم الحشرات وتجذبها والمواضع التى
يتركز فيها هذا الافراز الاخير تسمى بمناطق الجذب   وقد ظن
بعضهم وجود جوهر شبيه بالپيپسين فى السائل الذى يفرزه الغدد
ومما التحلب افراز نباتى يحدث من استحالة الجواهر القابلة للذوبان الى مواد
غير قابلة له تخزن فى مستودعاتها والتحلب ظاهرة حيوية بخلاف التبخر فانه ظاهرة طبيعية

النمو على وجه العموم

تتولد الخلايا من بعضها وبتكاثرها يحصل النمو وكل نبات يكون فى
منشأه عبارة عن خلية بسيطة تستحيل بالنمو فى زمن مختلف الطول
الى نبات مكون من عدد لا نهاية له من الخلايا يكون مجموعها وما اشتق
منها المنسوجات   ثم ان بعض النباتات كالمنسوبة للفصيلة الخازنية
ولا سيما التى تنبت على الاحجار يستدعى عدة سنين حتى يمكن رؤية
منسوجه بالعين والاخر فيه تكاثر الخلية الابتدائية يحصل بسرعة
مدهشة للعقل وذلك كالفطر المسمى بمثانة الذئب المرسوم فى
شكل ١٥٣ الذى يكون فى منشأه عبارة عن جرثومة لا يتأتى رؤيتها بالعين
وانما بالنظارات المعظمة جدا وهذه الجرثومة تصل بالنمو فى مدة
بعض ساعات الى كرة حجمها يعادل راس الطفل تقريبا ولما قدرت سرعة
نموها ظهر من الحسابات التقريبية ان الخلية الجرثومية تتكون تكاثرها

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.73

فى مدة ساعة اربعة مبليارات من الخلايا اعنى (٦ ٩) مليون خلية
فى الدقيقة الواحدة

شكل ١٥٣

ثم ان تكاثر النباتات الدنيئة ولا
سيما التى يتسبب عنها الامراض
العفنة يفوق ماذكرناه بكثير وهذا
يفسر لنا سرعة فتكها بالانسان
والحيوانات وعدم امكان
انقاف سيرها

الفطر المسمى بمثانة الذئب (ه)

وعلى العموم يحصل نمو الخلايا بتمثيل الجواهر الصالحة للتغذية التى
كابدت جميع الافعال الضرورية لصيرورتها قابلة للذوبان والتماثل
الا انه لا ينبغى اشتباه النمو بالتغذية و لو حصل كل منهما فى آن
واحد فالتغذية غايتها اخذ المواد الضرورية من الوسط العائش
فيه النبات وتحويلها الى جواهر غذائية واما النمو او ازدياد العناصر
التشريحية فيحصل بتماثل الجواهر الغذائية بهذه العناصر التى متى
تكاثرت كونت ظاهرة النمو ويمكن حصول التغذية بدون نمو
وفى هذه الحالة تخزن الاغذية فى مستودعاتها كما ان النمو يمكن حصوله
بتماثل الاغذية المخزنة فى وقت لم تكن حاصلة فيه ظاهرة التغذية
ويحصل النمو فى عناصر النباتات باضافة جزيئات جديدة بين
الجزيئات المكونة لها وقبل الشروع فى ذلك يجب علينا ان نعلم الكيفية
التى بها تنمو الخلية اى وحدة المنسوجات حتى نتضح كيفية نمو البادئ
الخلوى الذى يستنتج منه نمو باقى الانسجة

فاذا اعتبرنا خلية تامة التكوين دقيقة الغلاف راينا ان اول ظاهرة
ضرورية لنموها هى تشربها بالسائل المغذى المذيب للاصول الاواسطية
القابلة للذوبان ولنفهم ذلك جيدا نفرض ان المادة الاولية والغلاف
الخلوى مكونان من جزيئات صلبة متفاصلة عن بعضها بجزيئات
سائلة بحيث ان العصارة المغذية الآتية من الخارج تختلط مدة
مرورها من خلال الغلاف الخلوى و المشمول بالجزيئات السائلة الداخلة
فى تركيبهما ومن ذلك تتباعد الجزيئات الصلبة اكثر مما كانت ولا
وبهذه الكيفية يعلم ان اول ظاهرة تتسبب عن تشرب البروتوبلاسما
والغلاف الخلوى بالعصارة المغذية هى تمدد اى ازدياد حجم كل
منهما فاذا كان السائل المتشرب بهذه الكيفية معادلا تماما الخارج
بظواهر التبادل ترجع الجزيئات الصلبة على بعضها وتصير المسافات
الفاصلة لها على الحالة التى كانت عليها اولا ولا يتسبب عن ذلك نمو
بل تبادل طبيعى فقط ولكن الواقع بخلاف ذلك فى احوال النمو
فان السائل المغذى الداخل فى جزيئات البروتوبلاسما و الغلاف
الخلوى يترك فيهما على الحالة الصلبة بعض العناصر التى كانت
ذائبة فيه فترسب على هيئة جزيئات جديدة بين الجزيئات الصلبة
التى تكونت قبلها ومن ذلك يزيد حجم وكمية المادة الاولية والغلاف
الخلوى

ثم ان السائل المغذى الآتى من الخارج ينتشر بعد مروره من الغلاف
الخلوى بظاهرة الاندوسموز فى كتلة البروتوبلاسما ويزيد حجمها
فتضغط من الباطن الى الظاهر على الغلاف الخلوى الذى يتمدد تبعا

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.74

لمرونته التى تكون سببا فى رجوعه على نفسه واحداثه ضغطا على البروتوبلاسما
الخلوية من الظاهر الى الباطن ومن ذلك تصير الخلية المعرضة للتاثيرين
السالف ذكرهما فى حالة امتلاء

والامتلاء الخلوى هو الشرط الضرورى لنمو الغلاف وفى الحقيقة متى
تمدد هذا الاخير بالنسبة للضغط الواقع عليه من الباطن تباعدت
جزيئاته الصلبة بدون ان يتغير نظامها وهذا مما يسهل ظاهرة
تشربه بجزء من السائل الممتلئة به البروتوبلاسما وهذا السائل
ترسب منه جزيئات صلبة جديدة بين الجزيئات الصلبة القديمة
المكونة للغلاف وبهذه الكيفية تجرد البروتوبلاسما ايضا عن جزء
من الماء الذى كانت متشبعة به فتصير قابلة لاخذ كمية جديدة
من السائل تستعيرها من الوسط المغمورة فيه فيدخل فيها بظاهرة
الاندوسموز ويحدث انتفاخها مرة ثانية ويترك لها بعض الجزيئات
الصلبة الذائبة فيه حتى اذا نمت وتشبعت به تضغط على الغلاف
الخلوى اكثر مما فى المرة الاولى وبتكرار هذه الظاهرة ينمو الغلاف
والمشمول تدريجا

ومتى وصلت الخلية لتمام نموها تتكاثر باحدى الطرق السالف
ذكرها وعلى الاخص بالتكاثر بالانقسام وبذلك يتكون
المنسوج الخلوى الذى تشتق منه جميع المنسوجات الاخرى

والمواضع التى تتركز فيها ظاهرة نمو الاعضا تسمى بمناطق النمو
التى يختلف وضعها على حسب كون النباتات تنسب لخفية اعضا
التناسل او لظاهرتها ففى الاولى تكون منطقة النمو واحدة ومركزها

قمة النبات واما فى ظاهرة اعضا التناسل فتتعدد مناطق النمو
ومما تقدم علمنا ان نمو الجذور طولا لا يكون بطرفها السائب وانما
بنقطة قريبة منه فيها تركزت منطقة النمو ونمو الجذور عرضا فى
ذات الفلقتين ينشأ من استحالة عناصر الكامبيوم التى تكاثرت الى
طبقة ليبيرية من الظاهر وخشبية من الباطن بينهما توجد طبقة
من خلايا جنينية او كامبيومية متى نمت وتكاثرت مرة ثانية استحال
ظاهرها الى ليبير وباطنها الى خشب وهكذا والكامبيوم الموضوع
بين الخشب والقشرة تتكاثر عناصره الخلوية بالانقسام متى الى زمن
نمو الجذور وعرضا والكتلة الناشئة عن هذا التكاثر يمكن اعتبارها
كمكونة من ثلاث طبقات الباطنة منها الملامسة للخشب تستحيل الى
اليا فخشبية وعناصر وعائية غير حلزونية والظاهرة الملامسة
لباطن القشرة تستحيل الى ليبير او طبقات كتانية واما المتوسطة
فتبقى دائما على حالة خلايا جنينية متى تكاثرت تكونت عنها مرة ثانية
الطبقات السابق ذكرها وهكذا

فان حصل فى النمو انقطاف دورى كما هى العادة فى البلاد الباردة ظهر
الخشب كما فى ش ١٤٠ مكونا من عدة طبقات موضوعة فوق بعضها
وبما ان كل واحدة منها تتكون فى فصل الربيع والصيف فتكون دلالة
على الجزء الذى نمى من النبات مدة السنة وهذا هو السبب الذى من
اجله عدد الطبقات الخشبية يدل فى الغالب على عدد السنين التى
عاشها النبات وبالنسبة لاستمرار النمو فى البلاد الحارة تلتحم
الطبقات الخشبية ببعضها فلا يتأتى تمييزها ولا معرفة سن النبات

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.75

ومن مجموع ظواهر التغذية يتضح لنا ان الفاعلين الاصليين فى حياة
النبات هما الضوء والحرارة الآتيان
من الشمس التى متى اثرت اشعتها على
المركبات المعدنية التى اتخذها النبات
من اوساط المعيشة فى الازمان
الاول من حياته وبعدها تولدت حينئذ
الكلوروفلا التى علمنا انها تتكون
من تفاعل الجواهر المعدنية بمساعدة
تأثير الضوء الجواهر الايدروكربونية
كالنشا والخلويين والسكر وغيرها
والذى حصل هو ان الحرارة والضوء

شكل ١٥٤

ساق مقطوع عرضا سنه ٨١ سنة (ا) القشرة
(ب) الخشب الكاذب (ح) الخشب الصادق وهنا
عدد الطبقات ثمانية عشرة طبقة

الآتيين من الشمس اذا لا تأثيرهما قوة الميل الكيماوى التى كانت محدثة اتحاد
الاوكسيجين بالكربون والايدروجين فى كل من حمض الكربونيك والماء
وحيث ان الكربون المنفصل حديثا من حمض الكربونيك له ميل للاتحاد
مع عناصر الماء فتولد عن ذلك الجواهر الثلاثية كالنشا والسكر وخلافها
واما اوكسيجين حمض الكربونيك فينطرد الى الخارج
وفى جميع هذه التحاليل والتراكيب لم تفقد القوى الفعالة وانما عوضت
بعضها بعضا فالحرارة والضوء الآتيان من الشمس طردا قوة الميل الكيماوى
التى كانت محدثة اتحاد الاجسام البسيطة الداخلة فى تركيب كل من
حمض الكربونيك والماء وقاما مقامها لاحداث المركبات الجديدة (كالنشا
والسكر والخلويين) ومكثا فيها على حالة الكمون اما قوة الميل فلم تفقد وانما

استحالت

استحالت الى كهربائية اثرت على الاوكسيجين المتولد حديثا من تحليل
حمض الكربونيك واحالته قبل خروجه الى اوزون اعنى اوكسيجين متكهرب
سهل الاتحاد بالاجسام الاخرى
والحرارة والضوء اللذان تخزنهما النبات مدة حياته فى الجواهر العضوية
التى كونها يمكن اظهارهما بسهولة ولاجل ذلك ينبغى علينا ان ناخذ
من اوساط المعيشة الاوكسيجين الذى طرده النبات بعد تحليل حمض
الكربونيك وجعله فى الحالة التى كان عليها اولا فاذا اجبرنا هذا
الاوكسيجين الذى انطرد من النبات على الاتحاد بالكربون والايدروجين كما كان اولا فى حمض الكربونيك
والماء شاهدنا ظهور الحرارة والضوء اللذين كانا على حالة الكمون بعد ان اخذهما النبات من الشمس وهذا
ما نفعله يوميا بحرق الخشب والفحم والاجسام الدسمة وغيرها واذا
فالحرارة والضوء اللذان نحصل عليهما من استعمال مواد الاحتراق
يكونان عبارة عن اشعة الشمس المتخزنة التى نظهرها وقت الاحتياج لها
وحيث ان المادة لا تفقد بالاحتراق فنتحقق ان الكربون والايدروجين
انضما مرة ثانية بقوة الميل الكيماوى واتحدا بالاوكسيجين الموجود
فى الهواء وكونا كما كانا اولا حمض كربونيك وماء
وللمواد العضوية المتكونة بالنباتات اهمية عظيمة لانه بدونها تزول الحياة من سطح
الكرة فمنها تاخذ الحيوانات كما راينا موادها الغذائية بواسطة او بدونها
والجزء الذى به ينتفع الحيوان من النبات هو الاغذية التى كونها هذا الاخير
لتستعملها مادة اولية فى ظواهر الحياة ولا يخفى ان تركيب المادة البروتوبلاسمية
الحيوانية والنباتية واحد ووظائفهما واحدة ايضا حيث ان كلاهما يحدث
بفعله الخاص ظاهرة احتراق تنفسية فيها الاوكسيجين الجوى يتفاعل مع المركبات

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.76

الانـدروكربونية ويكوّن لمركبات اخرى كالمأ وحمض الكربونيك باتحاده
مع العناصر اللازمة له وحينئذ تظهر الاشعة الشمسية التي كانت على حالة
الكمون ولا يخفى ان هذه الاخيرة مكونة من اجتماع الحرارة والضوء معا
فالحرارة تظهر عند الحيوان على شكل حرارة حيوانية واما الضوء فيستحيل
الى حركة اعنى الى شغل حيوى الى مختلف الطبيعة ومن ذلك يتضح ان التنفس
مضاد للتغذية لان هذه الاخيرة غايتها تكوين المواد العضوية وتجزيئها
وتمثيل بعضها بخلاف ظاهرة التنفس فانها تحدث احتراق هذه المواد
وتحليل تركيبها وحيث ان الشمس هي الفاعل الوحيد في حياة النبات.
الذى هو اساس حياة الحيوان فيمكن استنباط النتائج الآتية
اولاً ان ظهور النباتات على سطح الكرة سبق ظهور الحيوانات
ثانياً ان كل تنوع يحصل في الشمس لابد ان يصطحب بتنوع في الانبات
وبناً عليه في حالة الحيوان
ثالثا ان انطفا حرارة الشمس يعقب بلا شك بزوال الحياة من
سطح الكرة

الحركة

يوجد عند عدد عظيم من النباتات الدنية ولاسيما التي تعيش في الماحركة
مخصوصة واضحة في بعض الاحيان بحيث لا يتأتى تمييزها عن الحركات المتمتع
بها الحيوانات الدنية وكثيراً ما نشاهد الحركة في الخلايا المعدة للاخصاب
كالخيوط المنوية التي تبحث عن اعضا التناسل الانثى لتخصب بويضاتها
والزووسپور التي تسرى وتبحث عن محل مناسب لنموها
والعادة ان الخلايا النباتية التي تتحرك تكون مجردة عن الغلاف الذى متى تولد

اعاق

اعاق حركة انتقالها الا ان المادة البروتوپلاسمية لا تزال تتحرك داخل
هذا الغلاف وهذا ما يسمى بالدورة داخل الخلية
ومن ضمن ظواهر الحركة النباتية الاتجاهات التي تأخذها بعض الاعضا
فمن المعلوم ان السوق تتجه عادة الى الاعلى والجذور الى الاسفل وهذه
الظاهرة المسماة بالجيوترويپسم (اى جذب الارض) ربما كان لها ارتباط
بفعل الثقل وهى تكون موجبة بالنسبة للجذور وسالبة بالنسبة للسوق
وكما ان للارض تأثير على اتجاه المحاور النباتيه فكذلك للضوء تأثير
عليها فاذا وضع نبات في حالة نمو وضعا افقيا او منحرفا بالنسبة
لسطح الارض شوهد ان كلا من الساق والجذر ينفعل على نفسه زاوية
مختلفة الدرجة حتى يصل تدريجا للوضع العمودى وزيادة على ذلك ترى
ان بعض المحاور النباتية يحصل فيه مدة نموه التواء ناشئ من عدم تساوى
كمية الانسجة المتكونة في كل من جهتى المحور المعرضة وغير المعرضة
للضوء وهذه الظاهرة التي نشاهد بوضوح في النبات المسمى بعباد الشمس
وفي ذبذبات اوراق نبات المبلاب لها كما قلنا ارتباط بتأثير الضوء
ويسميها النباتيون بظاهرة الهليوترويپسم (اى جذب الضوء) وحاصلها
انه متى كانت اسطحة محاور بعض النباتات معرضة لضوء مختلف
الشدة تنمو بعض جهاتها زيادة عن الاخرى فيتسبب عن ذلك التواء
في المحور ينتج عنه تقعير من جهة وتحديب من اخرى وهذا الالتواء ينسب
كما قلنا للنمو العظيم الذى حصل في انسجة احد الجهتين زيادة عن
الاخرى وفي العادة يشغل التقعير الجهة المقابلة للضوء اى التي قل فيها النمو
والتحديب للجهة الاخرى وقد يحصل العكس ويطلق اسم هليوترويپسم موجب

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.77

على الحالة الاولى وهيليو تروبيسم سالب على الحالة الثانية وعدة من اوراق النباتات ولاسيما المنسوبة للفصيلة البقولية تكون محلا للحركات مخصوصة بعضها يدرك باللمس كما فى المستحية (ش١٥٥) والاخر

ش١٥٥

نبات المستحية لرؤية الاوراق التى بعضها
(ج) فى حالة النوم والاخراد) فى حالة يقظة

يدرك بالتامل وينسب للتاثير الذى يقع من الضوء على الاوراق ويكون للظاهرة المعروفة بنوم وايقاظ الاوراق الممكن مشاهدتها بوضوح فى نبات

اللخ الذى تكون اوراقه منبسطة فى الصباح اعنى فى حالة يقظة ومتقاربة فى المسا اعنى فى حالة نوم حقيقى والظاهر ان عدة من اوراق النباتات تحرك فى اوقات معلومة لا تتغير كذلك بعض الاجزا النباتية كالسلوك والفروع وذنيبات الاوراق تكون محلا لظواهر حركة اخرى بحيث تبحث على الاجسام الغريبة وتلتف عليها كما يشاهد ذلك جيدا فى الانواع المختلفة للعليق (ش١٥٦) والعادة ان السلوك تبقى فى الابتدا مستقيمة الاتجاه لكن متى قابلت جسما غريبا تلتف حوله وتكتسب الهيئة الحلزونية المعلومة لنا

ش١٥٦

ساق العليق ملتف حول جسم غريب

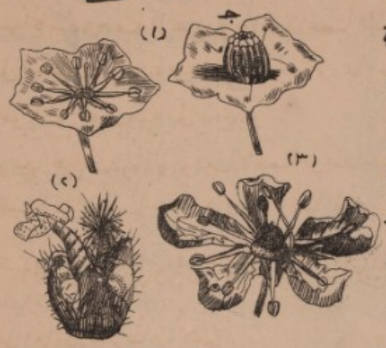
واعضا التناسل (ش١٥٧) متمتعة بحركة غايتها تسهيل ظاهرة التلقيح كما راينا ففى نبات السذب تتباعد وتتقارب اعضا التذكير على التعاقب من عضو التانيث وفى نباتات اخرى ترتفع هذه الاعضا فجاة وتنقلب نحو عضو التانيث فيتم الاخصاب وحشيشة الزجاج التى تنبت على الحيطان العتيقة اعضا تذكير ازهارها تكون فى الابتدا منثنية داخل الكاس ثم تنفرد فجاة متى انى زمن الاخصاب وتقذف الطلع على هيئة غبار متى سقط بثقله الخاص على عضو التانيث لقحه

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.78

وهذه التجربة يمكن فعلها بالصناعة بلمس عضو التذكير بسن ابرة انما

ش ١٥٧



يشترط ان يكون الوقت صحوا والحرارة مناسبة كذلك اعضاء تذكير الزهرة الافرنجية تفعل حركات وقت الاخصاب يمكن احداثها باللمس ايضا

* الاحساس *

بعض الخلايا النباتية لنباتات الفصيلة الانجبية يهوى الضوء ويبحث عنه والاخر يهرب منه ويتوقاه والبعض يفضل الضوء المنتشر والاخر يبحث عن ضوء الشمس الحقيقي ومن هذه النباتات ما يالف الضوء مدة الانبات ويتوقاه مدة الاخصاب وبعض النباتات التي تهوى المعيشة في المحلات المظلمة كالبنفسج مثلا اذا اعرض للضوء تبهت اوراقه وهذا آت من كون البروتوبلاسما المحملة بالمادة الملونة متى تأثرت بالضوء تتباعد عنه وتترك الجدر العليا للخلايا الورقة المعرضة للضوء

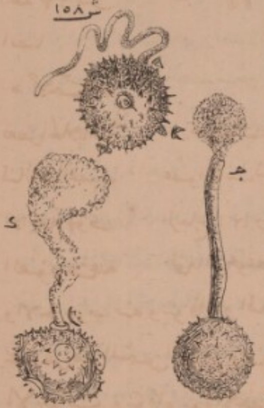
(١) زهر الكالميا لمشاهدة اعضاء التذكير التي عانقت فرجم عضو التانيث لتتميم الاخصاب (٢) زهر ذكر من حشيشة الزجاج (٣) زهر السذب لمشاهدة بعض اعضاء التذكير التي مالت نحو عضو التانيث

وتتراكم نحو الجدر السفلى ومن ذلك يبهت لون السطح العلوى ويتلون السفلي باللون الاخضر كذلك اعضاء التناسل الذكر سوا كانت في خفية الزهر او في ظاهرة اعضاء التناسل تتجه دائما الى النقط الضرورية من عضو التانيث وربما استغرقت زمنا طويلا في البحث عليه الى ان تجده

والجواهر المخدرة التي توقف الاحساس عند الحيوانات اذا استعملت للنباتات اوقفت احساسها وقوفا وقتيا الى ان يزول هذا التخدير

الاخصاب في المملكة النباتية والطرق المساعدة على انتشار البزور

ش ١٥٨



علمنا مما تقدم ان ظاهرة الاخصاب تنحصر في وصول حبوب الطلع الى الاستجمات وتكوين الاوعية الطلعية التي متى تلاقت مع الجرايم لقحتها وتكون الجنين والعادة ان الاوعية الطلعية تتكون بعد سقوط الطلع على الاستجمات ومع ذلك شوهد عند بعض الانواع نموها قبل خروج الطلع من الانثيرات ويمكن توليد الانابيب الطلعية بالصناعة (ش ١٥٨) بوضع قليل من الطلع في نقط من

ثلاث حبيبات طلعية عوملت بالماء القراح فظهر الوعاء التناسلي الذي تفجر في ج و د وخرجت منه الفوفلاء

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.79

الما الفراح الا انها تنفجر بعد زمن فتخرج منها الفوقلاًّ وتنتشت
وفى الاحوال الطبيعية (ش ١٥٩) يسقط الطلع على الاستجمانة التى خلاياها
تفرز سائلا لزجا كثيفا متى امتص تولدت عنه الانابيب الطلعية التى
تنمو وتزداد طولا بتمثيلها للسائل المفرز
من الاستجمانة والجزء الذى ينمو من
الانبوبة الطلعية يمر من خلال عضو
التانيث وينتهى فى السير عندما يدخل
طرفه فى القناة الميكروبيلية لتتميم ظاهرة
الاخصاب وعادة لا يوجد داخل
الجرثومة الا جيب جنينى واحد وربما تعدد
فى نباتات الفصيلة الصليبية والبرتقانية
التى بزورها النامة النمو تشتمل بالنسبة
لما تقدم على عدة اجنة

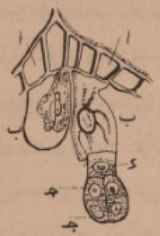
ش ١٥٩

ثلاث حبيبات طلعية ماخوذة من الاستجمانة لمشاهدة نموالوعا

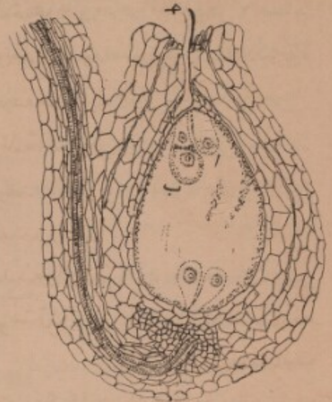
وينقسم مشمول الخلية المكونة للجيب الجنينى التناسلى فى الاحوال الطبيعية بامتصاص
بطريقة التكاثر داخل الخلايا الى عدة كرات للسائل المفرز من الاستجمانة
خلوية اهمها الثلاث الموجودة فى محاذاة قمة الجيب الجنينى فالعلويتان
منها (ش ١٦٠) تسميان بالخلايا الموصلة او الواسطية واما الثالثة
الموجودة اسفلها فهى البويضة الحقيقية التى يتكون منها الجنين
ووظيفة الخليتين العلويتين نقل السائل المخصب والعوفلة الى الخلية
الجنينية الحقيقية
ومتى تم التلقيح تنقسم الخلية البويضية الى خليتين عليا وسفلى تنقسم الاخيرة
منهما

منهما الى خليتين ايضا عليا وسفلى تنقسم كل واحدة منهما عرضا الى خليتين
ثانويتين وبهذه الكيفية يتكون من تكاثر الخلية البويضية الملقحة
نوع كتلة خلوية معلقة بعنق (ش ١٦١) يتكون عنها بالنمو الجنين وجسمه

ش ١٦١



ش ١٦٠



ش ١٦٠ بويضة اناتروبية منظورة بعد الاخصاب لمشاهدة
الاطوار التابعة له (١) الخلايا الواسطية (ب) الخلية الجنينية او
الجنين الحقيقى (ج) الانبوبة الطلعية
ش ١٦١ تكوين الجنين عند النبات المسمى اوريتوجال من الفصيلة
السوسنية (١) قمة النوسيل (ب) الخلايا الواسطية (ج) الجنين
الآتى من انقسام الخلية الجنينية الحقيقية (د) عنقم

الفلقى واما السويد فتكون من استحالة خلايا النوسيل وفى العادة

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.80

يتم نمو الجنين وقت تمام نمو البزرة وقد يتم نموه قبل تمام نموها او يحصل العكس وان كان ذلك نادرا

ويسمى التلقيح شخصيا متى حصل بين اعضا التذكير والتانيث الموجودة فى زهرة واحدة وهو يشاهد كثيرا فى النباتات المائية التى ازهارها لا تصعد على سطح الما وفى الازهار التى يتم فيها التلقيح قبل الابتسام كنباتات الفصيلة المركبة التى ازهارها تشتمل على اعضا تذكير ملتحمة ببعضها ومكونة لانبوبة منتهية بالاثيرات التى يتم انفتاحها من الداخل بحيث ان عضو التانيث متى نمى وصعد الى على داخل هذه الانبوبة تضبط استجماته بمروره على جدرها المسحوق التناسلى فيحصل الاخصاب

وبالنسبة للعوائق التى تصاحب التلقيح لا يكون الاخصاب الشخصى هو القاعدة العمومية فمنها اننا نشاهد فى بعض الازهار وقت الابتسام ان عضو التذكير والتانيث المنسوبان لزهرة واحدة يتم نمو احدهما قبل تمام نمو الاخر وهذا ما يسمى بالديكوجامى ولحصول الاخصاب فى هذه الحالة لا بد من ان طلع اعضا التذكير التى تم نموها فى بعض الازهار يلقح اعضا التانيث الموجودة فى ازهار اخرى يحتاج تمام نمو طلع اعضا تذكيرها لبعض زمن

وللحشرات دخل مهم فى تتميم ظاهرة الاخصاب لانها تذهب من زهرة الى اخرى لتبحث على غذا انها فيتحمل جسمها بالطلع بدون ان تشعر به بحيث انها متى ذهبت الى زهرة اخرى لجنى الرحيق سقط الطلع المتحمل به جسمها على اعضا التانيث واخصبها

كحزن

كذلك لكل من النباتات الهوائية والمائية دخل عظيم فى تتميم ظاهرة الاخصاب وفى الحقيقة للهوا دخل فى حمل حبوب الطلع ووضعها على الاستجماتر فى كل من النباتات الهوائية والمائية فالنباتات التى تعيش فى قاع البرك والمستنقعات تصعد ازهارها على سطح الما ثم تبتسم فى الهوا ويحصل التلقيح واشهر مثل لذلك الفاليسنيريا الحلزونى الذى يوجد فى قاع برك جنوب الاوروبا وهو نبات (ش ١٦٢) حاوى اعضا التناسل ثنائى المسكن ازهاره

ش ١٦٢

الاناث لها ذنيبات طويلة ملتفة قبل الابتسام على هيئة حلزون وازهاره الذكور لها ذنيبات قصيرة جدا ففى اثنا زمن التلقيح ينفرد الذنيب الحلزونى فتصعد الازهار الاناث على سطح الما وتبتسم واما الازهار الذكور فتنفصل من النبات الامى بقوة مخصوصة وتصعد على سطح الما ثم تبتسم بالقرب من الازهار الاناث وبعد ذلك تنفتح الانثيرات ويحمل الهوا حبوب الطلع فتسقط منه شغلها الخاص على الاستجماتر فيحصل الاخصاب

نبات الفاليسنيريا الحلزونى (١) الازهار الاناث التى انفرد ذنيبها الحلزونى (ب) الازهار الذكور التى انفصلت واتت فوق سطح الما لتتميم الاخصاب

ومتى تم ذلك ترجع ذنيبات الازهار الاناث الى الحالة الحلزونية كما كانت فتجذب المبايض الملقحة الى قاع المياه ليتم نموها هناك

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.81

كذلك النباتات المنسوبة لجنس الاوتروكولاديا اى ذى القرب
العائش ايضا فى قاع المياه متى اتى وقت الاخصاب تستحيل قربها
الصغيرة الى عوامات تحمل النباتات على سطح الما فيحصل الاخصاب
فى الهوا وبعد ذلك يرجع النبات الى قاع الما ليتم نمو المبايض الملقحة
فيه وفى الازهار الخناث قرب اعضا التناسل من بعضها ووضعها
وطولها النسبى والحركات التى تفعلها دليل على تسهيل ظاهرة
الاخصاب فمتى كان الزهر مستقيما كان طول اعضا التناسل
واحدا او كان عضو التانيث اقل طولا من اعضا التذكير ومتى
كانت الازهار مدلاة كان عضو التانيث اكثر طولا من اعضا التذكير
ولاجل ان يخرج الطلع ويسقط على الاسجمة تفعل اعضا التذكير
حركات مختلفة وتنفتح اسديتها غالبا من جهة الاسجمة وفى
احوال اخرى يشاهد ان عضو التانيث هو الذى يتحرك ويميل
نحو عضو التذكير

واما كان نوع العوائق المانعة من اتمام التلقيح لا بد من وجود طرق
اخرى بها يحصل الاخصاب ويتكون الجنين ففى النباتات احادية
اعضا التناسل والمسكن الوضع النسبى لكل من الازهار الذكور
والاناث يساعد على حصول ظاهرة التلقيح فنبات الذرة مثلا ازهاره
الذكور فى قمة النبات وازهاره الاناث اسفل منها ومن ذلك يسقط
الطلع بثقله الخاص ويخصب الازهار الاناث واما اذا حصل
العكس كما فى الخروع بان كان وضع الازهار الذكور سفليا بالنسبة
للازهار الاناث حصل ميل فى الجمع الزهرى العمومى لسهولة التلقيح فتصير

الازهار

الازهار الذكور علوية والاناث سفلية بحيث متى سقط الطلع بثقله
الخاص يقع على اسجمة الازهار الاناث ويخصبها

وفى النباتات ثنائية المسكن يكون عدد الاشخاص الذكور اكثر
من عدد الاشخاص الاناث فى الاحوال الطبيعية والاولى تحمل ازهارا
اكثر من الثانية وتكون حبوب طلعها ذات مقاومة عظيمة بحيث
ينقلها الهوا والحشرات بدون ان تتلف والعادة ان النباتات
ثنائية المسكن متى كانت نافعة لتغذية الانسان يكون هو
الواسطة فى حصول الاخصاب وتكثير الاشخاص الاناث
عن الذكور كما فى النخيل مثلا ومتى انعقد الثمر يجذب اليه جميع
العصارات المغذية فيقف نمو كل من الكاس والتويج واعضا التذكير
فتسقط جميعها ما عدا بعض احوال نادرة فيها يشاهد بقا الكاس
ونموه وتختلف كمية البزور على حسب اختلاف الثمار فمنها ما
يشتمل على بزرة واحدة ومنها ما يشتمل على اثنتين او ثلاث او اكثر
وقد تكون كمية البزور التى توجد فى بعض الثمار عظيمة جدا
بحيث يتعجب العقل منها فعود واحد من نبات الذرة يمكن التحصل
منه على زيادة من الفين بزرة كل واحدة منها تكون بالانبات لشخص
جديد يتخذ منه كمية من البزور مساوية للاولى ونبات واحد من
الخشخاش يمكن التحصل منه على نحو الاربعة وثلاثين الف بزرة تقريبا
كما ان النبات الواحد من الدخان يمكن التحصل منه على زيادة
من ثلثمائة وستين الف بزرة

ولا يتعجب المتامل لاحوال الطبيعة من كثرة البزور التى تتخذ من بعض

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.82

النباتات اذ من مقتضيات حفظ النوع ضرورة كثرة الجراثيم كلما كانت
معرضة للاتلافات حتى ان ما بقى منها بعد ذلك يكفى لادامة النوع
وفى الحقيقة تكون البزور معرضة لعوارض كثيرة منها فعل المؤثرات
الجوية والحيوانات التى تتغذى بها و فقد الشروط الضرورية لنموها
وبالجملة فبواسطة الزراعة توصل الانسان الى تكثير كمية البزور
الضرورية لتغذيته وتغذية الحيوانات التى اسرها واستأنسها
اسباب انتشار البزور * من الاسباب التى تساعد على انتشار
البزور ما هو خاص بالنبات نفسه ومنها ما هو مرتبط بالمؤثرات
الخارجية فمن الاسباب المتعلقة بالنبات مرونة الغلاف الثمرى
وعدم ثقل كثير من البزور بالنسبة للهوا ففى نباتات عديدة تنفصل
مصاريع الثمر فجاة وتنقذف البزور الى مسافات عظيمة وربما
اصطحب هذا الانفتاح بفرقعة شبيهة بالتى تصدر من قذف عيار
نارى وذلك كما فى ثمار الخروع وغيره من نباتات الفصيلة الفربيونية
ومن بزور بعض النباتات ما هو صغير وخفيف الوزن فتحمله الرياح
وتنقله الى مسافات بعيدة فيتيسر بذلك انتشار نوعه ومنها ما هو
متمتع بزوائد مختلفة الهيئة تكون سببا فى اتساع اسطحته وقلة ثقله
ومنها ما له خملة هدبية متى تباعدت خيوطها تممت لوظيفة الة رافعة
معدة لتسهيل خروج البزور من الغلاف الثمرى ومنعها من السقوط
على سطح الارض لانها تتمم بعد ذلك وظيفة الة مانعة للسقوط
وبهذه الكيفية تكون فى الشروط المناسبة التى تسمح للرياح بحملها
الى مسافات عظيمة

و

وتنقل التيارات البحرية والنهرية بزور النباتات التى تنمو على شواطئها
او داخلها وتساعد بذلك على انتشار نوعها كذلك للطيور
دخل فى انتشار الانواع النباتية فمن المعلوم ان معظمها يتغذى
بالحبوب وما كان منها ذا غلاف بزرى صلب يقاوم التاثيرات
المختلفة التى تقع عليه من القناة الهضمية للطيور ثم يخرج مع المواد
البرازية ومتى تصادف سقوطه فى محل مناسب نما واثمر ولا يخفى
ان الطيور حيوانات دورية على الدوام وبهذه الكيفية تنقل جراثيم
النباتات فى نقط متعددة من سطح الارض
كذلك للانسان والحيوانات دخل فى انتشار النوع عند
النباتات ايضا فليس بخاف انها تبحث عن الثمار اللحمية ذات الغلاف
الثمرى اللذيذ الطعم وتتغذى بها وتلقى بزورها غير الصالحة لتغذيتها
على سطح الارض وهذه الاخيرة متى توجدت فى الشروط المناسبة
للانبات نمت وتكونت عنها نباتات شبيهة بالنبات الامى
وتختلف قوة انبات البزور باختلاف زمن معيشتها ومع ذلك فتوجد
بزور تحفظ قوة الانبات زمنا طويلا وانبات البزور لا يكون
بسرعة واحدة فى جميعها فبعضها كالبلاب والفول ينبت بعد يومين
او ثلاثة او اربعة والاخر يستغرق زمنا اكثر من ذلك كالدوم مثلا
الذى لا تنبت بزرته الا بعد وضعها فى الارض بسنتين تقريبا

الانبات

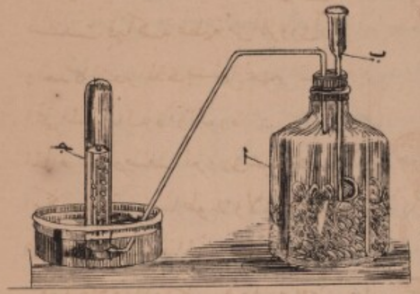
يراد بالانبات نمو البزرة واستحالتها الى نبات شبيه بالذى خرجت
منه وفى النباتات خفية اعضا التناسل تكون الجرثومة عبارة عن

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.83

خلية متى تكاثرت تكون عنها نبات شبيه بما خرجت منه
وينحصر انبات البزور في نمو الجنين المشمول داخلها وهذا لا يتم الا
باجتماع عدة شروط اهمها وجود الاوكسيجين والما ودرجة الحرارة
المناسبة

شكل ١٦٣



الاوكسيجين * البزور الحاصل انباتها في الفراغ او في الغازات غير الصالحة للتنفس او في الما المجرد عن الهوا لا تنمو اصلا لكن اذا اضيف الى الما المستعمل للانبات قليل من الكلور حصلت سرعة في ظواهر الانبات لان الكلور يحلل جزءا من الما ويتحد بايدروجينه (حمض كلورايدريك) ويترك الاوكسيجين ليساعد على الانبات كاوكسيجين الهوا كما ان الاوزون اي الاوكسيجين المتكهرب اذا استعمل مخلوطا بغازات اخرى ساعد على الانبات كذلك اذا وضعت البزور المراد انباتها في جو مشتمل على الهوا او الاوكسيجين وكان الضغط زيادة عن اللازم او اقل منه لا يحصل الانبات كما ان البزور المغمورة كثيرا في الارض لا تنبت لان

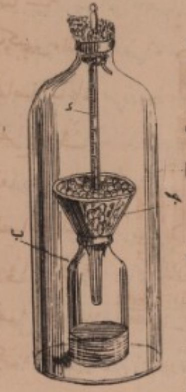
جهاز يستدل به على ان البزور المستنبتة تمتص اوكسيجين الهوا وتصعد حمض الكربونيك (١) اناء فيه بزور مغمورة في الما (ب) انبوبة امن (ج) مخبار يصعد فيه حمض الكربونيك الآتي من ظواهر الاحتراق التي تتم في الازمان الاول من الانبات

اوكسيجين

اوكسيجين الهوا لا يصل اليها بسهولة
وفعل الاوكسيجين في ظواهر الانبات (شكل ١٦٣) ينحصر في اتحاده مع عناصر
المركبات الثلاثية فيتكون عن ذلك حمض كربونيك وبخار ما وهذا
التأكسد يصطحب بانتشار حرارة (شكل ١٦٤) تظهر في اعلا درجة قوتها في المعامل التي يستنبت فيها كمية عظيمة من البزور في آن واحد كالشعير الذي يستعمل لتجهيز السائل المخمر المسمى بالبيرة او البوزة

الما * اذا وضعت البزور في محل جاف امكن حفظها زمنا طويلا ولا بد لحصول الانبات من نفوذ الما داخلها اما من خلال غلافها اذا كان رقيقا او من بعض نقطه المقابلة لفمة او قاعدة البزرة متى كان سميكا ومتى تشبعت اللوزة بالما يزداد حجمها فتتمزق الغلافات البزرية والما الممتص بهذه الكيفية يذيب الجواهر القابلة للذوبان التي كانت على حالة الجفاف داخل خلايا البزرة قبل امتصاصها للما الضروري لتتميم ظواهر الانبات وحينئذ تصير البزرة محلا لتفاعلات كيماوية ناشئة عن اتحاد جزء من المواد المتخزنة فيها مع اوكسيجين الهوا ومن فعل الخميرة المخصوصة

شكل ١٦٤



جهاز معد لدراسة الحرارة التي تتولد مدة الانبات او ابتسام الازهار (١) ناقوس عمومي (ب) زجاجة مشتملة على محلول البوتاسا او الصودا لامتصاص حمض الكربونيك (ج) قمع داخله شيء من بزور مستنبتة (د) ترمومتر حساس لقياس الحرارة

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.84

المسماة بالديستاز على الجواهر النشوية التى تستحيل بواسطتها الى مواد صالحة لتغذية الجنين

ولحصول الانبات لابد من وجود درجة حرارة مناسبة تختلف ارتفاعها على حسب البزور التى بعضها ينبت على درجة الصفر بشرط ان لا يتجلد الما المحيط بها والبعض الاخر كبزور نباتات المناطق المحترقة لا ينبت الا على درجة حرارة مرتفعة وعدة من البزور التى تقع على سطح الارض فى فصل الشتا تنتظر رجوع فصل الصيف حتى يتم انباتها بالنسبة لارتفاع درجة الحرارة فيه ومن المولفين من قال ان الظلمة تسرع الانبات ومنهم من قال ان الضو هو الذى يسرعه لان فعل التنفس والتغذية لا يتمان الا بمساعدته

ولاجل ان تخرج البزرة نبات ينبغى ان تكون تامة النمو مشتملة على جنين وفى حالة حفظ جيدة وان تكون حديثة العهد والظاهر ان بعض البزور يحفظ قوة انباته زمنا طويلا سيما اذا كان مشتملا على كمية عظيمة من المواد النشوية وذلك كبزور نباتات كل من الفصيلة البقولية والنجيلية واما البزور المشتملة على مواد دسمة او زيوت عطرية فتفقد قوة انباتها بسرعة بالنسبة للتزنخ السريع الذى تكابده هذه المواد ومن البزور ما ينبت داخل ثماره التى لم تزل محمولة بالنبات الامى

ويعرف ابتدا الانبات فى بزرة بانتفاخها الناشئ كما اسلفنا من امتصاص الما وفى العادة يخرج الجذير اولا ويتجه الى اسفل (شر ١٦٥) وبعد يخرج السويق اما بمفرده او مصاحبا للريشة وهذه الاخيرة تبقى غالبا مختفية فى البزرة مدة من الزمن واما الجسم الفلقى فتارة يبقى مختفيا داخل

الارض

الارض وتارة يظهر على سطحها ويستحيل الى اوراق تسمى بالاوراق الفلقية

شر ١٦٥

١ و ٢ و ٣ و ٤ اطوار نمو بزرة اللوبيا (٥) انبات بزرة البلح (ج) الجذير (ب) الجسم الفلقى (د) الريشة

وفى مدة النمو الجنينى تنصرف المواد المخزنة فى الجسم الفلقى والسويدا شيأ

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.85

فشيأ يتغذى بها الجنين الذى متى ظهرت اوراقه الاولية وتكاثرت خلاياها وازدادت فيها المادة الملونة الخضرا ابتدأت الحياة النباتية وانتهت الحياة الجنينية ففى البزور النشوية يستحيل النشا بفعل الدياستاز الى سكر قابل للذوبان والجوهر خلوى واما المواد الدهنية فتؤثر عليها خميرة تسمى مستحلبين وتذيبها واما المواد الزلالية فتستحيل كذلك الى مواد قابلة للذوبان وجزؤ منها يستحيل بفعل تحليل تقهقرى الى نشا وفيما بعد الى سكر قابل للذوبان ولذا ان كمية المواد الازوتيه تقل فى البزرة المستنبتة ويتبعها زيادة فى كمية الجواهر الثلاثية التى منها الخلويين وفى مدة النمو تتحد اوكسيجين الهوا بجزو من الجواهر الثلاثية وبحرقها كما تقدم

وفى مدة نمو الجنين وازدياد حجمه تتفرغ المخازن الغذائية بظواهر التغذية والاحتراق ونهاية هذه الظواهر الكيماوية التى تكون البزرة مجلسا لها هى تكوين حمض الكربونيك والما وانتشار حرارة تكون قوية فى بعض الاحيان ومتى ظهرت الكلوروفلا فى النبات الحديث تبتدى ان تتمم وظيفتها التى تضاف لظواهر النمو الجنينى ان وجدت وحيث ان البزرة المستنبتة لا تكفى نفسها غذا بالنسبة لفراغ مخازنها فالوظيفة الكلوروفلية التى ابتدأت فى الظهور تؤثر فى بنية النبات على المواد المعدنية التى منها تتكون بمساعدة فعل الاشعة الشمسية الجواهر الاندروكربونية وغيرها الضرورية لتغذيته

وانبات البزور ليس هو الطريقة الوحيدة فى تكاثر النباتات فعدة منها تتكاثر زيادة عن ذلك بواسطة قطع صغيرة تفصل منها وتغرس فى

فى الارض فى ازمان معلومة وهذا ما يسمى بالتكاثر بالعقل ويكفى لذلك قطع فرع صغير من شجر اللبخ او غيره وغرسه فى الارض فتخرج من ازرار الجزؤ المنغرس جذور عارضية ومن ازرار الجزؤ الموجود فى الهوا فروع ومتى صار النبات الجديد متمتعا بجذور واوراق تتم تغذيته بالطرق المعتادة وهذا ما يسمى بالتكاثر بالعقل

وتوجد نباتات اخرى لا يمكن تكاثرها بالعقل المنفصلة عنها لانها تتلف قبل ان يتكون لها جذور واوراق وفى هذه الحالة يستعمل التكاثر بالترقيد (شكل ١٦٦) وغايته دفن الفروع المراد احالتها الى نباتات جديدة بدون فصلها عن امهاتها او احاطتها بجزؤ من الطين داخل قصرية فبهذه الكيفية تتغذى من امهاتها ويتولد لها مع الزمن فى الجزؤ المغطى بالطين جذور عارضية متى صار نموها كافيا امكن فصل النبات الحديث

وما يفعله الزراع بالصناعة يحصل من نفسه فى الطبيعة فنبات حبل المساكين والتوت الارضى تخرج من فروعها الزاحفة جذور عارضية تحيلها الى نباتات قائمة بنفسها وتفاح الارض يتكاثر بالعيون الموجودة فى درناته اكثر مما يتكاثر بالبزور

الپاتولوجيا النباتية

امراض النباتات تنحصر فى دراسة كل من التغيرات التى تكابدها الاعضا وعدم الانتظام الذى يحصل فى بعض الوظائف بحيث يتسبب عنه تشوهات او امراض مختلفة

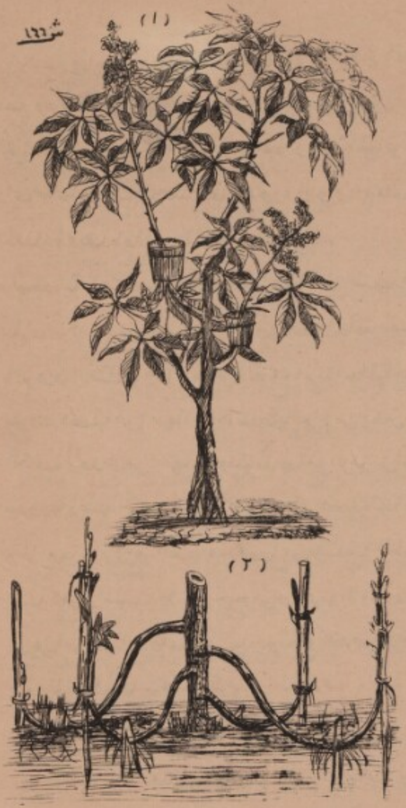
وبما ان النباتات كائنات عضوية متمتعة بالحياة ومجلس لوظائف شبيهة بالتى تتم فى بنية الحيوانات فتكون عرضة لمكابدة اضطرابات

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.86

ش ١٦٦

(١)

(٢)



فى وظائفها
وتغيرات فى
بنيتها ومتى
كانت الاصابة
شاغلة لجميع
اجزاء النبات
سمى المرض عموميا
واما اذا كانت
قاصرة على احد
الاعضا كالاوراق
والازهار والثمار
فيسمى موضعيا
ويقال ان المرض
وبائى متى اصاب
النباتات المنسوبة
لفصيلة واحدة
واما متى كانت
الاصابة قاصرة
على بعض الاشخاص
النباتية او الانواع
فيسمى متفرقا

(١) صغر التكاثر بوضع قصرية مملئة بالطين حول الفروع المعدية للنبوت
(٢) التكاثر بترقيد الفروع داخل الارض وهنا امكن ترقيد الفروع داخل
الارض بالنسبة لمرونتها

و

والامراض المعدية هى التى تنتقل من نبات الى اخر

وتنقسم امراض النباتات الى ثلاثة اقسام وهى الامراض الناشئة عن فعل القوى الطبيعية كالضوء والحرارة والكهربائية والامراض المنسبة عن فعل المؤثرات الخارجية كالهواء والماء والارض والامراض الناشئة عن فعل الكائنات العضوية ولنذكرها بالترتيب فنقول

الامراض الناشئة عن فعل القوى الطبيعية × من المعلوم ان ازدياد درجة الحرارة يؤثر على سوائل النباتات ويحدث تصاعدها سيما اذا كانت حديثة السن وجفاف الارض الناشئ عن شدة الحرارة يساعد على قتل النبات لان الجذور لاتجد شيأ تمتصه كى تدافع ضد التبخير الذى كابدته اجزاؤها الموجودة فى الهوا وهذا هو السبب فى موت بعض المزروعات عقب الازمان المحرقة

كذلك انخفاض الحرارة يوقف نمو النباتات او يقتلها لان البرودة الزائدة تؤثر على ماء البروتوبلاسما وتجمده ومتى صار بهذه الكيفية ازداد حجمه فيمزق المنسوجات النباتية ويميتها ومتى كانت البرودة مصطحبة برطوبة تجمد بعضها وغطى المنسوجات الحديثة والازرار بطبقة جليدية متى اثرت عليها الشمس تصاعدت وتخلفت عنها برودة شديدة تكون سببا فى اتلاف هذه الاجزا فتتلون باللون الاسود وتقع فى التعفن ومن ذلك يتكون ما يسمى فى عرف الزراعيين بالحرق

ومن النباتات ما ينمو فى الظلمة ويموت اذا كان معرضا للضوء والغالب ان معظمها بعكس وينمو فى الضوء ويذبل ويموت متى حصل العكس

والظواهر الكهربائية كالصواعق لها تأثير على اتلاف النباتات واما الهوا

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.87

المتحمل بالكهربائية فيساعد على الانبات

الامراض المتسببة عن المؤثرات الخارجية * من المعلوم ان الهوا نافع وضروري للنباتات وعلى الاخص النقي منه لكن اذا كان متغيرا كهواء البحار الموجود على شواطئ المستنقعات او القريب من البراكين التي في حالة طفح فانه لايكون صالحا لان تنمو فيه النباتات الا بصعوبة وذلك لا تشحنه بجزئيات ملحية متى كان على الشواطئ وبغازات عفنة مضرة متى كان مجاورا للبطائح والبراكين

وتضر الرياح بالاشجار متى كانت قوية فتقتلعها من الارض او تهشم سوقها وفروعها واما متى كانت الاشجار معرضة لاهوية مناسبة فتنمو بسرعة لان حركة الهوا تساعد على فعل التبخير والتحلب واصلاح العصارات المغذية كذلك كثرة الما مضرة بالنباتات لان دخوله فيها بكمية عظيمة يتلف منسوجاتها ويغير الافرازات فتصاب النباتات بمرض الاستسقاء مثلا وحينئذ لا تتكون الزيوت وتصير الثمار تفهة الطعم ولا يتم نمو البزور وتتولد العفونات الفطرية على الساق والجذور فتتحلل وتتلف وتسقط الاوراق واما قلة الما فينشأ عنها بطئ في الامتصاص وضعف النبات وموته بالحرمان والمياه المتعفنة تؤثر على النباتات وتتلفها كما تؤثر على الحيوانات ايضا وتضر مياه الامطار بالنباتات وقت فعل التلقيح لانها تأخذ الطلع بسقوطها وتمنع الاخصاب فيصير النبات عقيما لا يثمر ولا بد ان تكون حالة الارض متناسبة مع حالة النبات فالاراضي المحتوية على قليل من المواد الغذائية تكون نباتاتها غير قوية ونموها غير سريع واما

الاراضي

الاراضي المحتوية على كثير من المواد الغذائية فتكون صالحة لحياة التشخص ونموه الا انها تكون متلفة جدا للحياة النوعية فالنبات ينمو ويرتفع وتطول فروعه واوراقه بسرعة الا ان نمو الازهار والثمار يكون بعكس نمو الاعضا الاخرى التي تمثل جميع المواد الغذائية المجهزة وتحرم الازهار والثمار منها وبناء على ذلك لا يتم نموها

الامراض المتسببة عن فعل الكائنات العضوية * يضر الانسان والحيوانات بالنباتات كثيرا بالنسبة للاتلافات التي تكابدها بقصد التغذية او التدبير الاهلي والنباتات كالحيوانات تشفى جروحها القطعية بسهولة عن الرضية ومتى رفع جزء من قشرة شجرة فاثر الالتحام تتم بتقارب حافتي الجرح التي تكون حينئذ على هيئة حوبة مختلفة الشكل

وتضر الحشرات بالنباتات كثيرا سيما متى كانت على حالة يرقات او دود فتنشأ عن ذلك امراض متعددة لا يتأتى ذكرها لكثرتها فمنها ما يأكل الجذور ويتلفها ومنها ما يأكل الاوراق كدودة القطن والقز مثلا ومنها ما يتلف الثمار فتتشحن بدود صغير وعلى العموم معظم امراض النباتات يتسبب عن يرقات الحشرات

كذلك تؤثر النباتات على بعضها وتحدث اتلافات عظيمة فمنها ما يعانق الآخر كالعليق الذي يضر بالنبات الملتف حوله والمعيق لدودته ومنها ما يأخذ مواده الغذائية الضرورية لحياته من نبات آخر يعيش متسلقا عليه وبهذه الكيفية يتلف الهالوك الفول والحامول البرسيم واشد النباتات ضررا خفية اعضا التناسل المنسوبة لانواع الفطر

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.88

الدنيئة وذلك كالفطر الذى يتولد على نبات الكرم ويميته وعلى درنات تفاح الارض ويتلفها وعلى نباتات الفصيلة النجيلية ويكون المادة السودا المخصوصة التى نشاهدها فى ثمار الذرة وغيرها وتسمى بسوس اوجمرة النباتات كذلك المادة التى تتكون على اوراق بعض النباتات ويسميها الزراعون بالندوة ليست الا نباتات منسوبة لخفية اعضا التناسل

ولو ان امراض النباتات عديدة الا ان موتها يحصل فى الغالب من تقدمها فى السن وتقهقر وظائفها الحيوية فمتى وصل النبات لتمام نموه يقف ازدياد حجمه بحيث ان التغذية لا تعوض الفقد الذى حصل بفعل ظواهر الحياة فتقل ازهاره شيأ فشيأ وتضعف قواه الحيوية ويؤول امره الى الموت

وتحليل جسم النبات احد الظواهر المهمة التى تتم فى الطبيعة ويختلف على حسب كونه يحصل بالنار او الهوا او الما فبالواسطة الاولى يستدل على وجود الضوء والحرارة اللذين خزنهما النبات من الشمس وفى مدة الاحتراق تتصاعد عدة مركبات آتية من اتحاد اوكسيجين الهوا بعناصر المركبات الداخلة فى تركيب الخشب وما بقى يكون الرماد الذى هو احد المواد الضرورية لاصلاح الاراضى النباتية

واما اذا عرضت جثث النباتات للهوا فتتحلل بسرعة سيما اذا كانت رطبا وهذا التحليل يصطحب بتصاعد غازات مختلفة وما بقى بعده يمكن استعماله فى اصلاح الاراضى النباتية

واما تحليل الخشب فى الما فيكون سريعا وما بقى بعد التحليل ينضم

فى

فى قاع المستنقعات ويكون لسماد جيد فان كان الما الحاصل فيه التحليل متحركا كان الاتلاف جزئيا والبقايا المتخلفة من التحليل تجتمع وتسقط فى قاع الما ومتى تراكمت على بعضها وازدادت باضافة طبقات جديدة تكونت عنها المستودعات المهولة التى تسمى بالترب النباتى الذى يستخرج ويستعمل للحريق

كذلك معادن الفحم الحجرى ليست الا نباتات تراكمت فوق بعضها وتحللت تحليلا جزئيا حتى وصلت الى الحالة التى هى عليها وانتفع بها الانسان فى تقدم التمدن

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.89

فهرست الكتاب

ص	
٥	الفرق بين الاجسام الحية وغير الحية
١٠	علم النبات
١١	الخلية
١٣	الكلوروفلا
١٤	النشا
١٥	الانبلين
١٥	الاجسام البلورية
١٦	المواد الشمعية
١٦	العصارة اللبنية
١٨	النبن
١٩	التكاثر بالانقسام والازرار
١٩	التكاثر بالتصريف
٢٠	التكاثر الحر
٢٤	الجذور وتركيبها
٣٢	الساق
٣٧	تركيب ساق النباتات
٤٥	نمو الساق
٤٦	الازرار
٥٠	الاوراق

ص	
٥٨	تركيب الاوراق
٦٣	الازهار
٧٠	تركيب الزهر - الكاس - التويج
٧١	عضو التذكير
٧٥	عضو التانيث
٨٠	الاخصاب وتكوين البزور
٨٣	النزهر اى وضع ونظام الازهار
٨٩	الثمار
٩٢	تقسيم الثمار
٩٥	الثمار البسيطة
٩٧	الثمار الجافة التى تتفتح
٩٨	الثمار اللحمية البسيطة
٩٩	الثمار المتضاعفة والمركبة
١٠٠	البزور وتركيبها
١٠٥	وظائف الاعضا النباتية
١٠٧	القوة الشعرية
١٠٧	الامتصاص
١١٢	ينابيع الاجسام البسيطة الداخلة

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.90

ص		ص	
..	في تركيب النبات	١٤١	النمو على وجه العموم
١١٢	الكربون	١٤٨	الحركة والهليوتروبيسم والجيوتروبيسم
١١٣	الازوت	١٥٢	الاحساس
١١٣	الاوكسيجين	١٥٣	الاخصاب في المملكة النباتية
١١٣	الكبريت	...	والطرق المساعدة على انتشار البزور
١١٣	الفوسفور	١٦١	الانبات
١١٨	التبخير والتحلب	١٦٧	الباتولوجيا النباتية
١٢١	التغذية — اغذية النباتات	١٦٩	الامراض الناشئة عن فعل القوى الطبيعية
١٢٤	الوظيفة الكلوروفلية	١٧٠	~~الامراض المتسببة من المؤثرات الخارجية~~
١٣٣	تنفس النباتات والحرارة النباتية	١٧١	الامراض المتسببة عن فعل
١٣٥	الافرازات والاخراجات النباتية	...	الكائنات العضوية

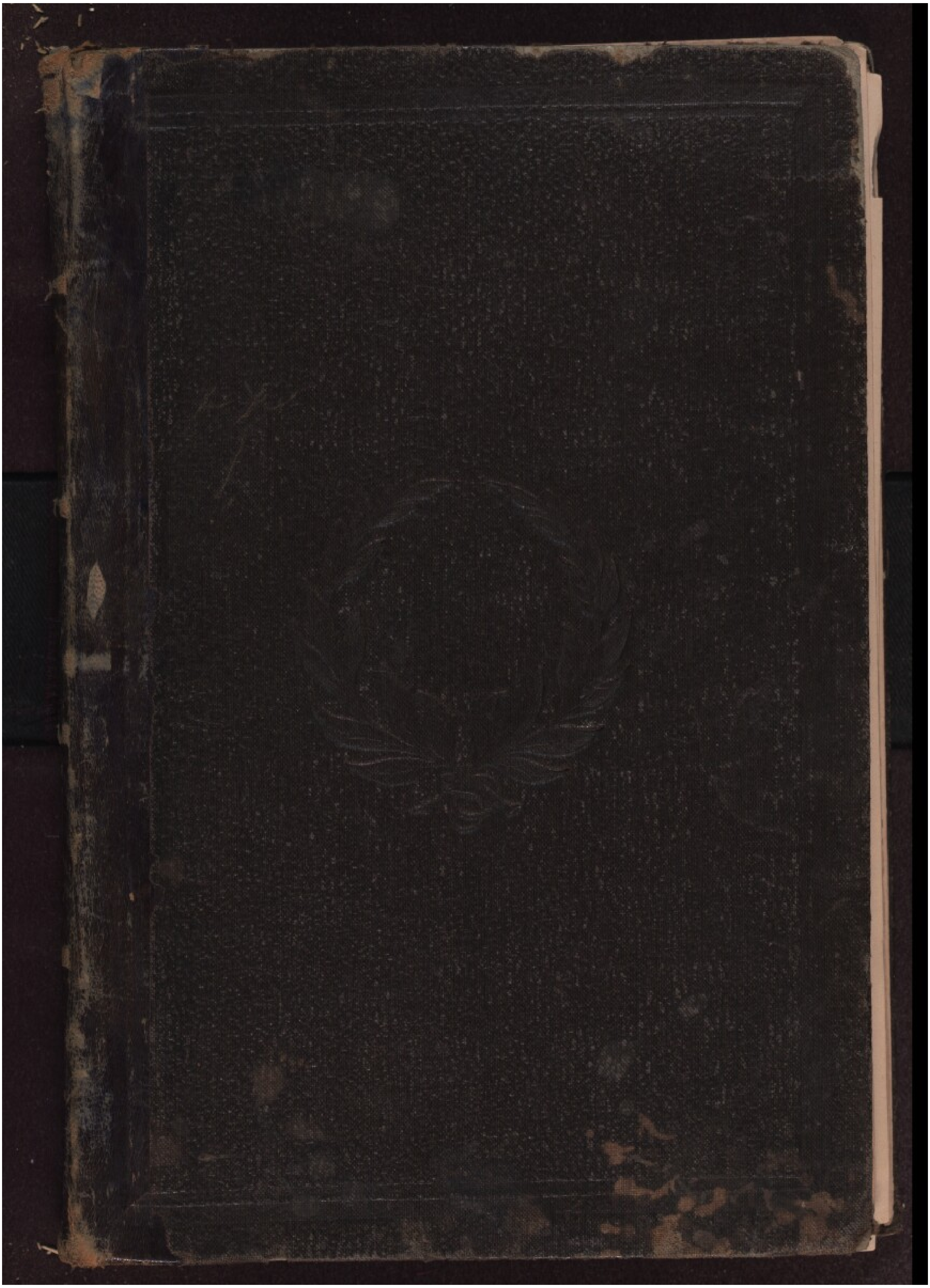
تمت الفهرست

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.91

Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence

View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.92



Reference: 12913. Copyright for this page: Creative Commons Attribution Licence
View on the Qatar Digital Library: http://www.qdl.qa/en/archive/qnlhc/12913.93